

Богоявленський

Л. А.

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ БДЖІЛЬНИЦТВА РСФРР І УКРАЇНЬСЬКА
НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БДЖІЛЬНИЦТВА

С. Г. БОГОЯВЛЕНСЬКИЙ, С. А. РОЗОВ, А. К. ТЕРЕЩЕНКО

БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ, ЯК ПРИЙОМ АГРОТЕХНІКИ СОНЯШНИКА

Ukrainische Gesellschaft zur Förderung der
Kultur in der Sowjetunion im Auslande
Mehringstr. 44, Berlin, 100-57

ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИЦТВО
ОСПОЇ І РАДГОСПНОЇ ЛІТЕРАТУРИ УСРР

A 964

Armbruster- Bibliothek

erworben mit
Sondermitteln des Landes
Baden-Württemberg
und der
Gesellschaft der Freunde
der Landesanstalt
für Bienenkunde



С. Г. БОГОЯВЛЕНСЬКИЙ, С. А. РОЗОВ, А. К. ТЕРЕЩЕНКО

S. G. Bogojavlenskij, S. A. Rosow
A. K. Tereščenko

БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ, ЯК ПРИЙОМ АГРОТЕХНІКИ СОНЯШНИКА

"Bienenbestäubung Aspekt"

Передмова проф. Сільськогосподарської Академії ім. Тімірязєва
академіка І. В. ЯКУШКІНА

За редакцією С. П. ІСТОМІНА і С. А. РОЗОВА

über Sonnenblume "

(Inhaltlich)

in ukrainisch

Staats - Verlag

ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИСТВО

КОЛГОСПНОЇ І РАДГОСПНОЇ ЛІТЕРАТУРИ УСРР

КИЇВ

1936

ХАРКІВ

für Kolchosen - und Landwirtschafts
literatur, Kiw u. Charkib 1936

Бібліографічний опис цього видання вміщено в „Літописі Укр. Друку“, „Картковому репертуарі“ та інш. покажчиках Української Книжкової Палати

Готували до друку:

Редактори: *І. Є. Мойсеєнко, Ф. А. Михайлюта*

Перекладач *В. Г. Карий*

Техредактор *Д. К. Самгородецький*

Техкер *Н. А. Яновицький*

Коректор *Г. З. Панов*

ПЕРЕДМОВА

VII з'їзд Рад СРСР по питанню використання бджіл для запилення сільськогосподарських рослин постановив:

„Маючи на увазі, що бджільництво відіграє величезну роль не тільки як високоприбуткова галузь господарства, але й водночас з цим є важливішим засобом підвищення врожайності насіння кормових культур, зокрема клеверу, з'їзд Рад пропонує НКЗС і НКРадгоспів розробити конкретні заходи по розвитку цієї галузі господарства в радгоспах, колгоспах і в колгоспників“.

Усе більше зростають площі й виявляється склад тих культур, для яких запилення бджолами істотно впливає на рівень врожайності. Правильне забезпечення бджолами-запилювачами стає одним з необхідних агротехнічних заходів клеверного соціалістичного насінництва. Врожай чудової медоносної рослини—еспарцету у значній мірі зобов'язаний запиленню бджолами. Усе більше з'ясовується серйозна роль бджоли і в урожайності насінної люцерни. Добре відомий сприятливий вплив бджіл на врожайність гречки.

Дана робота відкриває новий розділ у питаннях зв'язку бджільництва з культурою польових рослин.

Інститут бджільництва і його система в ряді дослідів показали можливість помітного підвищення врожайності соняшника з допомогою забезпечення соняшникових полів бджолами. Тим самим бджільництво висувається до групи факторів серйозного значення для рільництва й харчової промисловості. І справді, соняшник займає в Союзі величезну площу понад 4 мільйони гектарів і підвищення його врожаїв навіть на 0,1 ц на один гектар вже дає країні додатково мільйони пудів соняшникового насіння. Проте, краща організація бджолозапилення повинна підвищити врожай набагато більше. Для прикладу зазначимо, що в колгоспі „Колос“ збільшення кількості бджіл підвищило врожай насіння (на 100 корзинок) з 1,26 до 1,75 кг, іншими словами майже в півтора рази. Самі автори типовим вважають ефект у 30%, при чому цей приріст є тільки наслідком додаткового насичення посівів бджолами. Проведені авторами численні спроби показують, що бджоли є основними запилювачами квіток соняшника. Перенесення пилку вітром і дикими кома-

хами без участі бджіл може забезпечити запилення тільки обмеженої частини квіток. Так, під ізоляторами, при виключенні роботи бджіл, урожай на одну корзинку знижувався з 42 до 17 г. Дуже важливо відмітити, що різні сорти відвідуються бджолами по-різному. Сорти й посіви бідні на нектар мало приваблюють бджіл. Висока нектарність квіток обмежує запильну роботу бджіл, бо вони облітують за один виліт менше корзиночок.

Доводиться враховувати, що часто понад половину всіх вилітаючих в поле бджіл працюють за межами соняшникового посіву. При збільшенні віддалі від пасіки з 400 до 1250 м число працюючих на соняшникові бджіл зменшується вдвоє. Згідно висновків авторів для достатнього забезпечення бджолозапилення треба мати пасіку з розрахунку однієї бджолосім'ї на кожний гектар посіву. Бджільництво в районах поширення соняшника набуває такого ж серйозного значення, як і у клеверних районах.

У кожному радгоспі і колгоспі з великими посівами соняшника пасіка на 50—100 вуликів стає обов'язковою умовою для одержання високих урожаїв його. Передові колгоспи й МТС районів культури соняшника повинні бути застрільниками в забезпеченні посівів бджолами.

На висновок ми повинні відмітити, що ця робота виконана з виключною старанністю, вона потребувала від авторів великої й напруженої праці: у багатьох дослідах провадилися систематичні підрахунки по відвідуванню бджолою кожної окремої квітки. Наслідки цього кропітного й чудового дослідження цілком себе виправдали. Вони збагачують соціалістичне виробництво новим напрямком у підвищенні врожаїв технічної культури. Ефекти, одержані в багатьох спробах, великі.

Наступною виробничою стадією робіт повинна бути розробка потрібного плану заходів по організації бджолозапилення соняшника.

Академік Якушкін І. В.

ВСТУП

Соціалістична реконструкція сільського господарства по-новому поставила питання про використання бджіл. Бджільництво повинно давати не тільки мед і віск, але й забезпечити на наших полях потрібне запилення сільськогосподарських рослин. Висока техніка сільського господарства, знищення меж, розорювання цілин, посилена боротьба з шкідливими комахами й бур'янами, щороку зменшують кількість диких комах-запилювачів. У той же час у радгоспах і колгоспах, окремі культури, в тому числі й комахозапильні, засіваються великими масивами. Величезна кількість квіток на таких посівах вимагає дуже багато переносників пилку. Дослідами останніх років встановлено, що на таких великих посівах завжди спостерігається недостача запилювачів. Останнє неминуче тягне за собою неповність зав'язності засіяних рослин. Поповнити недостачу на великих посівах диких запилювачів, а потім і зовсім замінити їх можливо цілком нашою медоносною бджолою, яка до того ж є одним з кращих запилювачів квіток сільськогосподарських рослин.

Проф. Цандер (Німеччина) на підставі матеріалів Інтернаціонального огляду вказує, що з загального числа комах, що відвідували квітки рослин, 73% становлять медоносні бджоли, 21% джмелі й одиночні перетинчастокрилі і 6% інші комах.

Бджоли живуть великими сім'ями. Вони перезимовують майже в повному складі й повинні збирати велику кількість корму на зиму. Для цього бджолам доводиться відвідати дуже багато квіток.

Не зважаючи на те, що ми маємо ряд робіт по вивченню запилення сільськогосподарських рослин, питання про використання бджіл як запилювачів досі ще достатньо не розроблено. Організація запилення ускладнюється нерозв'язаністю цілого ряду питань техніки бджолозапилення сільськогосподарських культур (дані про кількість бджіл, потрібних для повного запилення посівів різних ентомофільних сільськогосподарських рослин і способи найправильнішого розставлення пасік на запилюваних посівах).

Робота інституту, його системи та Української станції бджільництва була розпочата з соняшника як культури, що має серйозне народногосподарське значення у нашій країні.

На підставі наміченого тематичного плану була розроблена докладна робоча програма, схема організації робіт і методи проведення кожного окремого досліджу і спостереження¹.

Сітка опорних пунктів, що брали участь у проведенні роботи, охопила такі зони: Україну, Воронізьку область, Північний Кавказ, Урал, Західний Сибір.

Робота по соняшникові вперше була почата з ініціативи С. Розова Українською станцією бджільництва в 1930 р. невеликими розвідками. В 1931 р. робота по соняшнику була поширена на опорних пунктах станції у Воронізькій області і Волновасі Донецької області. В 1932 р. вивчення питань бджолозапилення соняшника проведено в повному обсязі (в роботі брали участь В. Н. Анферова, С. Г. Богоявленський, С. І. Виноградов, М. Н. Ганджа, Дюрбаум, Мохнаткін, Остащенко-Кудрявцева, С. А. Розов (бригадир), П. А. Савицький, А. С. Татаурова і А. К. Терещенко) й закінчено в 1933 р.

Першим завданням нашої роботи було встановити яку роль у зав'язності соняшника відіграють самозапилення й перехресне запилення.

Вивчення будови квітки й біології її цвітіння вказують, що амосапилення в межах квітки в соняшника практично не уває (протерандрія). Самозапилення в межах корзинки не тільки можливе, але й постійно спостерігається. Однак воно дає знижену зав'язність і значно меншу врожайність, не кажучи вже про якість одержуваного насінного матеріалу з точки погляду його генетичної цінності.

Перехресне запилення дає незрівняно кращі наслідки, забезпечуючи повноту зав'язності, а тим самим і можливість одержання високого врожаю при умові виконання основних прийомів агротехніки.

Перенесення пилку з одних рослин на інші (перехресне запилення) здійснюється в соняшника при відвіданні квіток цієї культури різними комахами.

Вітер у перехресному запиленні соняшника майже ніякої ролі не відіграє.

Пилок соняшника липкий, шиповатий, через що він легко утворює комочки, що не піддаються перенесенню силою вітру.

Вітер при недостатчі або при відсутності комах може сприяти самозапиленню в межах корзинки.

З комах, як переносники пилку, мають найбільше значення бджоли і джмелі, бо їх тіло покрите густими волосками, що затримують багато пилових зерен. Бджоли спостерігаються на посіві в незрівняно більшій кількості, ніж інші комахи. Крім того збиральна робота бджіл на посіві „передхоплює“ можливе перенесення пилку іншими засобами, тобто звичайно раніше, ніж складеться сприятлива обстановка для перенесення пилку вітром, бджоли вже успівають запилити квітки соняшника.

¹ Див. бюлетень Інституту № 2, 1932 р. Розов С. А. „Організаційно-методичні настанови у вивченні питань бджолозапилення на 1933 р.“.

Роль бджіл у підвищенні врожайності соняшника вивчалася трьома способами і поперше штучною ізоляцією та перенасиченням бджолами окремих ділянок посіву. Ці досвіди дуже наочно підкреслюють роль комах і зокрема бджіл у запиленні квіток соняшника. Однак, одержувані в такій штучній обстанові результати не зовсім відповідають тому, що ми спостерігаємо безпосередньо в умовах виробництва. Ось чому розміри підвищення врожайності від бджолозапилення визначалися головним чином у звичайних умовах господарських посівів. Для цього в різних зонах добиралися великі посіви соняшника, на яких виділялися ділянки однорідні по стану рослин, характеру обробітку ґрунту і інших агротехнічних умов, але з різним насиченням їх бджолами. Як правило, досліди провадилися з повторенням чотири рази.

Ці досліди показали, що до 45—50% запилення, а в наслідок цього й зав'язності у соняшника забезпечується дикими комахами, вітром і іншими випадковими агентами перенесення пилку. Запилювальна робота бджіл дуже часто підвищувала зав'язність корзинок до 75 і навіть більше процентів (в ізоляторах насичених бджолами до 90—95%).

Таким чином, різниця у врожайності між ділянками посівів добре й погано забезпечених бджолами в більшості випадків досягала 30%.

Це стверджується обліком, проведеним по простішій схемі в ряді господарств різних зон.

Враховуючи серйозне значення бджолозапилення в підвищенні врожайності великих посівів соняшника, потрібно було розробити й техніку використання бджіл для цієї мети. Перед нами стояло завдання розробити питання про розмір запильних пасік, раціонального їх розставлення на запилюваних посівах і виявити можливість медозбору з них.

Ці роботи показали, що для великих посівів соняшника потрібно мати пасіку з розрахунку в середньому близько однієї бджолосім'ї на гектар. Треба сказати, що проведений розрахунок вимагає відповідних поправок у залежності від місцевих умов, в тому числі і стану посіву. Так, на порівняно невеликих посівах, що не можуть зосереджувати на собі всіх бджіл запильно пасіки, на один гектар буде потрібна відносно більша кількість бджолосімей.

На великих однорідних посівах насичення бджолами окремих ділянок у міру віддалення їх від пасіки закономірно знижується і вже на віддаленні 1 км кількість бджіл зменшується звичайно вдвоє. Звідси на посівах, що мають більше двох кілометрів найправильнішим буде поставлення двох пасік з протилежних боків квітучого масиву.

Бджолозапилення повинно стати одною з ланок у комплексі агротехнічних заходів, що забезпечують одержання високого врожаю соняшника. Однак потрібно підкреслити, що ефект від бджолозапилення перебуває у прямій залежності від якості запилюваних посівів. На кращих рослинах різкіше й повніше

виявляються наслідки запильної роботи бджіл. У результаті доброго запилення зав'язується велика кількість насіння, але „вигодувати“ його може тільки міцна, цілком розвинута рослина. Ось чому від бджолозапилення можна чекати доброго ефекту тільки при виконанні всіх основних агротехнічних правил культури даної рослини.

Кожний колгосп чи радгосп, що має великі посіви соняшника, повинен забезпечити їх бджолами-запилювачами, пам'ятаючи, що далеко не кожний агротехнічний прийом дає такий високий ефект, як бджолозапилення. Тим більше, що пасіки, підвезені до посівів соняшника забезпечуються великою кількістю нектару й дають більший вихід товарного меду доброї якості, яким цілком окупаються витрати, зв'язані з перевозкою пасік на запилення.

РОЗДІЛ ПЕРШИЙ

БУДОВА КВІТКИ Й ХАРАКТЕР ЦВІТІННЯ СОНЯШНИКА

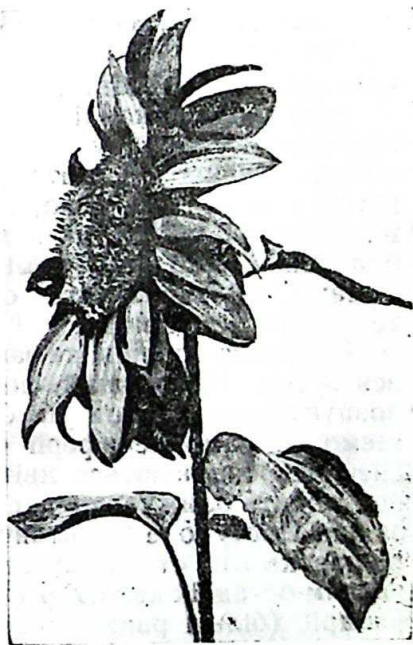
ТРУБЧАСТІ Й ЯЗИЧКОВІ КВІТКИ

Соняшник являє собою однорічну трав'янисту рослину з родини складно-квіткових (Compositae), завезений з Америки в Європу у другій половині XVI віку.

У верхній частині стебла в соняшника розвивається у вигляді досить великої корзинки суцвіття, схоже на одну велику квітку, що має в діаметрі, в залежності від сорту, від 11 до 20, а то й більше сантиметрів.

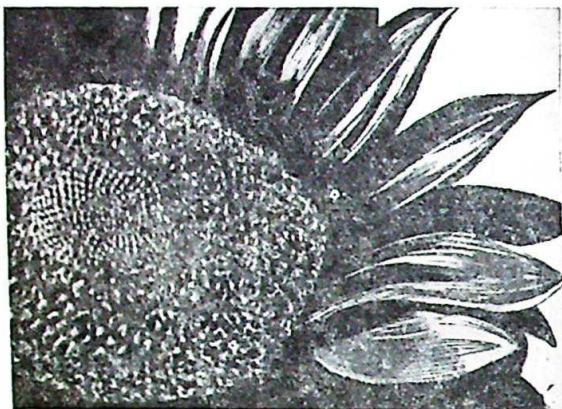
Корзинка зовні оточена рядом зелених листочків, які в сукупності являють собою спільну її обгортку. Квітки на корзинці двоякі: одні невеликі, середові жовторудого кольору, трубчастої форми, розміщені на всій поверхні корзинки. По периферії корзинки розміщені квітки іншої форми, причому їхні віночки витягнуті назовні у вигляді довгих яскравожовтих язичків. Завдяки такій будові квіток перші зветься трубчастими квітками, другі—язичковими, але не в цьому тільки різниця між ними. Серединні трубчасті квітки мають репродуктивні органи—тичинки й маточку тоді, як краєві язичкові квітки їх не мають. Яка ж будова квітки соняшника, взятої окремо?

Кожна трубчаста квітка виходить з пауз півчатих тризубчастих листків, розміщених по всій поверхні квітколожа. Чашечка у



Мал. 1. Нормально-цвітучий соняшник

квітки відсутня, а замість неї над нижньою зав'яззю є два листочки у вигляді щетинок. Віночок квітки — вузька з зрослих пелюсток трубка, що закінчується звичайно п'ятьма зубчиками. Іноді віночок складається з чотирьох і навіть шести зубчиків (що між іншим буває рідко). Коло основи віночок трохи розширюється. У цьому розширенні прикріплені своїми ниточками п'ять тичинок (іноді тичинок буває 4 або 6). Останні зрослися з своїми пиляками в цільну трубку, що ніби охоплює стовпчик маточки. Маточка квітки складається з одногніздової нижньої зав'язі, одного стовпчика й роздвоєної дволопатевої приймочки. Навколо основи стовпчика є невеликий валик — нектаровиділю-

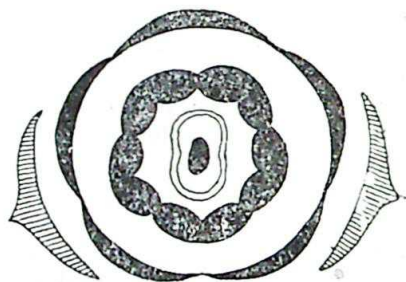


Мал. 2. Цвітуча корзинка соняшника

вальний орган квітки.

Віночок язичкової квітки, являє собою коротеньку трубку, витягнуту у велику язикоподібну лопать. Тичинок і маточок у цих квітках нема, а тому вони безплідні. Язичкові квітки, як яскраво забарвлені, найбільше помітні для комах, які запилюють обоєстатеві трубчасті квітки.

Корзинка соняшника зацвітає не вся зразу. Найранший розвиток і розпукування квіток ми спостерігаємо на самій периферії суцвіття. Пізніше розпукуються квітки зони, що лежить ближче до центра корзинки. Поступове зацвітання нових рядків квіток спостерігається кожний день і кінчається розпукуванням останніх квіток у самому центрі корзинки. У силу протерандрії (більш ранне дозрівання чоловічих органів квітки тичинок) в соняшника розрізняються дві характерних фази цвітіння—тичинкова або пилякова, коли в перший день життя квітки ми знаходимо дозрілі пиляки тичинок і маткова або приймочкова, коли поверх пилякової трубки виступає стовпчик маточки з роздвоєною приймочкою.



Мал. 3. Діаграми трубчастої квітки соняшника (за Шмейлем)

РОЗПУКУВАННЯ, ЦВІТІННЯ, В'ЯНЕННЯ КВІТКИ, ВПЛИВ СВІТЛА Й ТЕПЛА

Цвітіння соняшника характеризується даними спеціальних спостережень над окремими квітками на кількох суцвіттях від початку розпукування й до повного в'янення квіток з урахуванням всіх змін, що відбулися за весь період цвітіння.

Для спостереження були виділені на невеликій площі серед посіву кілька розпуклих, але не розцвілих корзинок, в яких на периферії окремі квіткі були тільки у стадії бутонів.

Спостереження були розпочаті 27 липня, вночі біля 24 годин, при чому систематичні огляди окремих корзинок через кожні півгодини показали, що розпукування квіток починається тільки перед світанком, приблизно за 4 годин ранку наступного дня.

Початок розпукування, що спостерігався о 4 год. 40 хв. характеризувався розгортанням пелюсток віночка, від чого зверху бутона утворювалася невелика розколина у вигляді зірочки. Трохи пізніше серед уже напівзакритих пелюсток віночка добре була помітна темна трубка пиляків. З сходом сонця і підвищенням температури повітря о 5 год. 30 хв. розпукування віночка квіткі проходило інтенсивніше—пелюстки починали відгинатися на боки; водночас з цим помітно збільшувався й ріст тичинок. До 5 год. 40 хв. усі квіткі, що розкрилися, у своєму розвитку зрівнювалися.

Помічено, що разом з підвищенням температури повітря впливає на швидкість розпукування квіткі сонячне освітлення. Наприклад, на верхній частині однієї корзинки, яка була більше нахилена до сонця, розпукування квіток починалося, порівняно з іншими частинами корзинки, раніше і швидшим темпом.

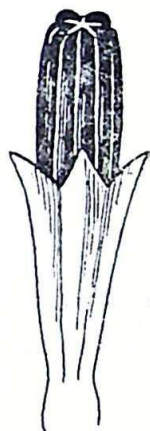
Біля шести годин (5 год. 50 хв.) у верхній частині пилякової трубки кожної квіткі з'являлися розколини, що розходилися п'ятьма радіусами від центра до країв. На 6 год. 30 хв. на цих розколинах починав виступати світложовтий пилок, вилягаючи поверх трубки красивою п'ятикутною зірочкою.

У цьому разі також констатовано більш ранній розвиток тих квіток, які краще освітлювалися сонцем.

До семи годин квіткі мали однаковий вигляд—пиляки були розкриті й пилок з трубки виступав назовні.

Повторні спостереження 29 липня дали ту ж картину розвитку тичинкової стадії квіткі.

Спостереження біля 12 год. 30 хв. показали, що ніяких помітних змін у тичинковій фазі квіток не трапилося, якщо не рахувати того, що на верхку пилякової трубки кожної квіткі



Мал. 4. Трубка пиляків, що зрослися — зверху виступив пилок

скупчувалася велика кількість пилку. Останній, за умов сильної жару, робився світлішим на колір.

До вечора (20 год. 30 хв.) першого дня цвітіння, у більшості квіток починали висуватися над пиляковою трубкою зложені клинчком приймочки, на які і осідала вся маса пилку, що скупчувалася наверху тичинкової трубки.



Мал. 5. Квітка соняшника в перший день цвітіння. Видно трубку пиляків, що зрослися і пилок



Мал. 6. Квітка соняшника на початку розгортання приймочки

Дві лопаті приймочки, що зімкнулися внутрішніми боками, покриті ззовні направленими вперед шипами, що робить у цьому стані приймочку схожою на лампову щітку. Ось ці шипи й вичищають пилок з пилякової трубки так чисто, що там майже його не лишається. У деяких квіток вихід назовні приймочки спостерігався з сходом сонця ранком наступного другого дня.

Після 5 год. приймочки окремих квіток починали розвертатися й набували такого вигляду, який ми бачимо на мал. 6. Більш раннє розкривання приймочки спостерігалось в тих квіток, що були розміщені ближче до периферії корзинки й більше освітлювалися сонцем.

Це видно з таблиці 1, складеної по даних спостережень над корзинкою № 3 о 5 год.

Таблиця 1

Частини корзинки № 3	Кількість квіток	З них з приймочкою, що розпустилася	Процент
Частина корзинки тінева	120	28	22
Частина корзинки освітлена	144	45	39,5

На корзинці № 2, що була розміщена нижче корзинок 1 і 3 й була недосить освітлена і прогріта сонцем о 5 год. в верхній її половині нараховувалося 8 квіточок з розкритими приймочками, а в нижній частині таких не було зовсім.

Біля шести годин, коли звичайно починають працювати бджоли, розгортання приймочок на дводенних квітках до цього часу майже закінчувалося, а примірно, між 6 і 6 год. 30 хв. квітки були вже готові до запилення. Часто розгортання приймочок починається вже над вечір першого дня цвітіння квітки.

Цікаво відмітити характерну чутливість складеної приймочки до зовнішніх подразників. Якщо, наприклад, злегка торкнутися приймочки гострою препарувальною голкою, вона швидко роздвоюється.

Біля семи годин роздвоєні приймочки маточки поступово відгивалися вниз і закручувалися.

Таке закручування приймочок у деяких квіток тривало до 12—13 год. і до цього часу вони набували такого вигляду, який відображений на мал. 7.

Водночас з цим помічалоя також поступове осідання репродуктивних органів квітки і по наших спостереженнях, наприклад, до 16—17 год., приймочка перебувала майже на одному рівні з верхньою частиною віночка. Огляд квітки, який тільки був можливий за умов польових спостережень, пояснює це осідання в'яненням і скручуванням тичинкових ніжок, а також в'яненням і зморщуванням стовпчика маточки очевидно після запліднення зав'язі даної квітки (мал. 8).

Орієнтовно можна сказати, що окрема квітка соняшника закінчує свої функції до вечора другого дня, і тривалість її цвітіння, таким чином, дорівнює, двом дням. Остаточне в'янення квіточки спостерігається дуже виразно тільки на третій день.

Перемішуючись з дня на день з периферії до центру цвітіння охоплює з рештою центральну частину корзинки й на цьому кінчається.

Відмітимо, що просування цвітіння корзинки супроводжується її ростом.

Це встановлювалося нашими спостереженнями, а також відомо і з літературних даних. Так О. Н. Арнольдова дає таку послідовність цвітіння у зв'язку з ростом корзинки (таблиця 2).



Мал. 7.
Квітка соняшника на другий день цвітіння



Мал. 8.
Квітка соняшника в період в'янення

Послідовний розвиток суцвіття

Таблиця 2

Дні цвітіння	27/VII	28/VII	29/VII	30/VII	31/VII	1/VIII	2/VIII	3/VIII	4/VIII
Зона від периферії	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість рядків	2	3	4—5	4	4	3	3	3	1—2
Розмір корзинки в сантиметрах	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0	11,5	11,5	11

ЗОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЦВІТІННЯ

Описані послідовність і темпи цвітіння спостерігалися однаково на Україні і у Воронізькій області. Трохи розходяться і з нашими спостереженнями дані темпів цвітіння на Нижній Волзі, якщо судити по них по спостереженнях О. Н. Арнольдової, проведеними біля Саратова. Там процес цвітіння проходить так.

Рано (3 год. 40 хв.— 4 год.) квітка, якій надійшла черга сьогодні цвісти, росте й тим відділяється від центральної, гладенької, як паркет, нерозцвілої зони. Між 3 год. 40 хв. і 5 год. 20 хв. відбувається розкриття мініатюрних пелюсток віночка. Потім о 4 год.—5 год. 20 хв. з віночка виходять у вигляді манжетки пиляки. Пиляки в соняшника з'єднані в одну трубочку, підтримувану п'ятьма роздільними ниточками. Розкриваються такі пиляки з внутрішнього боку, так, що пилоч потрапляє в середину трубочки, а потім виступає купкою зверху трубочки. Цей процес відбувається між 4 год. 20 хв. і 6 год. 20 хв. Далі, пиляки між 5 год. 40 хв. і 7 год. 30 хв. закриваються, щоб в період від 13 год. 45 хв. до 18 год. знову розкритися і покритися пилком. Нова поява пилку відбувається в наслідок росту приймочки, що виштовхує пилоч наверх. Поява приймочки під пиляками відбувається в період між 14 год. 30 хв. і 18 год. 55 хв. В обголеної приймочки через деякий час відбувається розщеплення лопатів приймочки, а потім їх закручування на зразок баранячих рогів. Початок цього явища відноситься до 17 год. 10 хв. На ранок другого дня о 7—8 год. після запилення квіточки, що відбулося, починається втягання приймочки. Таким чином, цвітіння кожної квітки, по О. Н. Арнольдовій, триває 27—30 год.

Порівнюючи спостереження у Воронізькій області і на Україні з спостереженнями на Нижній Волзі, ми повинні відмітити більш швидкий темп цвітіння під Саратовом, ніж на Україні і Воронізькій області. Це, очевидно, пояснюється більшою сухістю саратовського клімату.

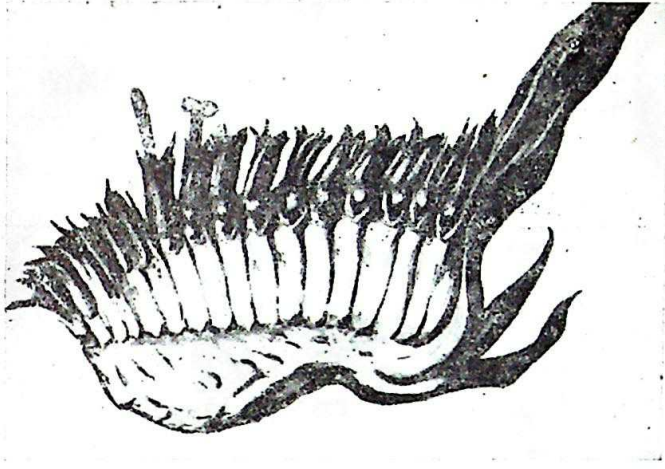
За нашими спостереженнями цвітіння не кінчалося ранком другого дня, а тривало ще весь другий день. Таким, чином ми найчастіше розрізняли при своїх спостереженнях на кожній корзинці дві зони цвітіння: „пилякову“ й „приймочкову“ (приймочкова—це вчорашня, а пилякова зона сьогоднішня). Але були випадки, коли у природній обстанові приймочки лишалися й на ранок третього дня, тільки біля полудня вони втягалися. На третю добу до вечора, звичайно, пилякове кільце втягалося цілком у віночок, а на четверту, п'яту добу пиляки приймочки засихали і в такому стані закривали собою провіт віночка.

Разом з тим нашими спостереженнями 1932 і 1933 рр. не вдалося ствердити зворотного втягання пилку у трубочку пиляків, що спостерігалося О. Н. Арнольдовою. Ми бачили пилякову трубку весь час покриту пилком поки рештки його не були остаточно знесені приймочкою.

СТРОКИ МОЖЛИВОГО ЗАПИЛЕННЯ Й ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ПИЛКУ

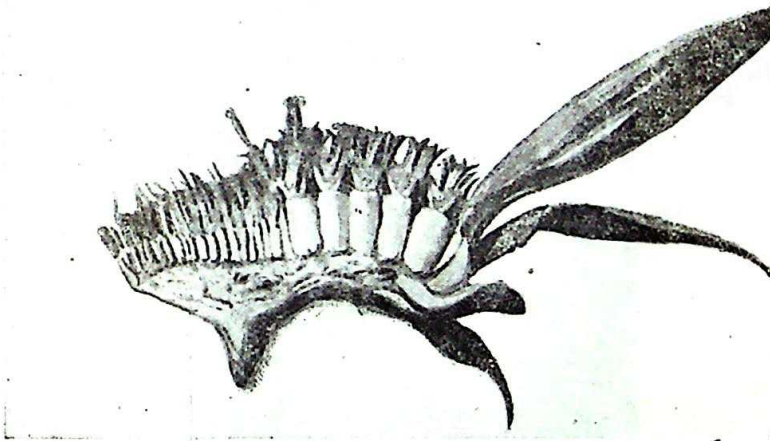
Процес втягання приймочки і пиляків відбувається після запилення. Однак, якщо запилення не відбудеться, квітка лишається з витягнутими пиляками і приймочкою дуже довгий час.

У всякому разі тоді ми спостерігаємо, що зона цвітіння поширюється до центру, не скорочуючись з периферії, в результаті



Мал. 9. Розріз нормально запиленої цвітучої корзинки—ранок. Розподіл зон цвітіння зліва направо: нерозцвіла, пилькова, приймочкова і відцвіла

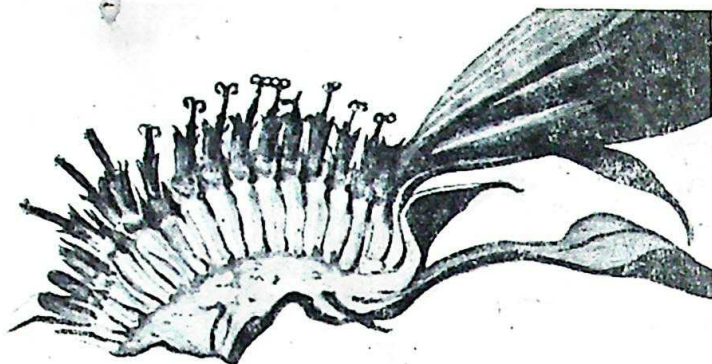
чого, приблизно через десять днів, вся корзинка цвіте, що надає їй такий незвичайний, дивний для соняшника вигляд. Таку



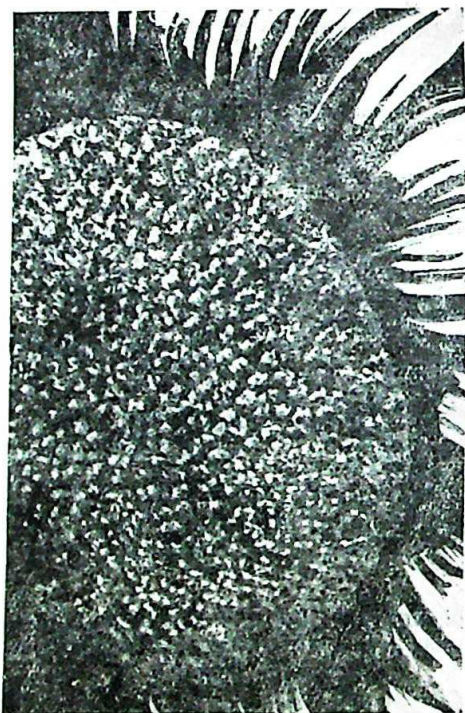
Мал. 10. Розріз цвітучої корзинки, нормально запиленої—вечір. Розподіл зон цвітіння зліва направо: нерозцвіла, пилькова, відцвіла

картину ми спостерігаємо на всіх без винятку корзинках соняшника в ізоляторі (див. мал. 12).

У нормальній корзинці соняшника, не зважаючи на закінчений процес цвітіння, майже на всій її поверхні крайні язикові квіточки зберігають свою свіжість і яскравість, поки не закін-



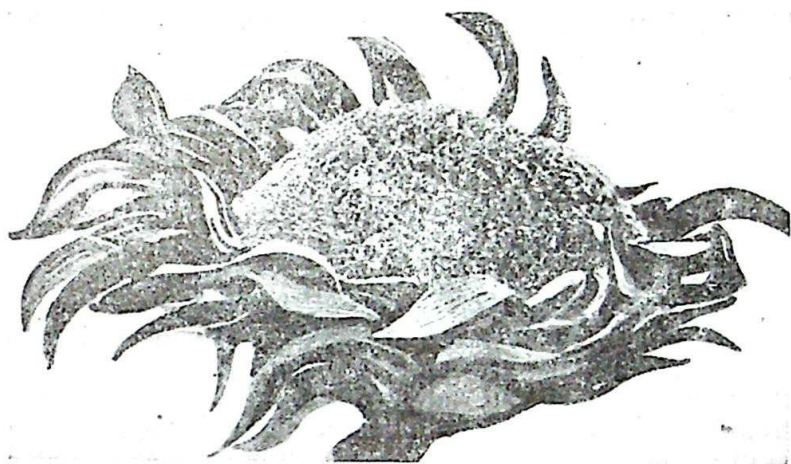
Мал. 11. Розріз цвітучої корзинки, що не запилювалася. Розподіл зон зліва направо: нерозцвіла, пилякова, приймочкова. Невідцвілої зони нема



Мал. 12. Суцвіття незапиленого соняшника в повному цвіті

читься повністю цвітіння. Бджоли легко помічають ці квітки (по них (разом з ароматом квітки) знаходять джерела нектару. У квітках, що не піддалися запиленню, в'янення відбувається майже водночас по всій корзинці, поширюючись на всі квітки, як язичкові, так і трубчасті.

У зв'язку з тим, що квітки соняшника здовжують строки свого цвітіння, цікаво з'ясувати, на який строк вони зберігають здатність до запилення. В роботі О. Н. Арнольдової ми маємо матеріали для розв'язання цього питання. По її спостереженнях,



Мал. 13. Суцвіття соняшника незаплене, що в'яне

можливість запилення квітки, інакше життєздатність приймочки, зберігається до 15 днів, однак ця здатність слабшає з перших же днів, зовсім згасаючи після 16 дня.

Сказане ілюструється такими цифрами:

Таблиця 3

Вік квіток у днях	Свіжі	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	11—12	13—14	15—16	17—18
Процент зерен, що зав'язалися	87,3	72,5	69,3	38,9	38,3	1,1	12,4	20,7	0,7	0,0

Щодо пилку, то він зберіг свою життєздатність більш року, при чому ця життєздатність, визначувана також процентом насіння, що зав'язалося, протягом місяця тримається ще на висоті примірно 40—50%, природно різко знижуючись до 25—15% через рік.

Знання характеру цвітіння й запилення соняшника дозволяє поставити питання про деталі запилення його. Для цього треба було проаналізувати можливість самозапилення, вітрозапилення,

комахозапилення й визначити їх відносне значення як в розумінні безпосереднього успіху, так і можливих дальших наслідків різних способів запилення.

ВИСНОВКИ

1. Суцвіття соняшника складається з квіток двох видів: язичкових, розміщених по периферії суцвіття і які не мають репродуктивних органів і основної маси трубчастих двостатевих квіток.

2. Квітка розпукується ранком на світанку. Час розпукування залежить від зональних особливостей місцевості, погоди, температури, освітлення, сорту й ін. Цвітіння характеризується протерандрією, тобто більш раннім дозріванням чоловічих органів, порівняно з жіночими. Перший день цвітіння квітки характеризується різко виступаючими з віночка пиляками (пилякова фаза цвітіння), другий день—дозрілими приймочками маточок, що височаться над втягнутими злегка пиляками (приймочкова фаза).

3. Запилення квітки, як правило, буває на другий день цвітіння після чого репродуктивні органи втягаються у віночок, що вже звичайно буває над вечір другого дня.

4. Якщо запилення не відбулося, цвітіння триває значно довше. Незапилені квітки не в'януть до 15 днів (чекають запилення), що має практичне значення в разі нестачі запилювачів або несприятливої для роботи останніх погоди й ін. Але здатність до запилення цих квіток з кожним днем знижується, зовсім згасаючи після 16 дня. Життєздатність пилку зберігається більше року, також поступово знижуючись: протягом першого місяця, вона тримається на рівні 40—50% і спадає на кінець року до 25—15%.

РОЗДІЛ ДРУГИЙ

САМОЗАПИЛЕННЯ Й ПЕРЕХРЕСНЕ ЗАПИЛЕННЯ

МОЖЛИВІСТЬ ЗАПИЛЕННЯ КВІТКИ СВОЇМ ПИЛКОМ

Самозапилення соняшника можна розуміти як самозапилення у межах квітки й самозапилення в межах корзинки. Розділити ці два явища дуже важко й потрібна була надто старанна робота для цього, чого ми не могли собі дозволити. У відомій нам літературі, це питання також не висвітлюється. Якщо скористатися з безпосередніх спостережень над будовою й розвитком квітки, ми приходимо до висновку, що самозапилення в межах квітки можливе, як дуже рідка випадковість. Будова квітки й механізм цвітіння спрямовані до виключення цієї можливості. Пилок з'являється на поверхні пиляків раніше від приймочок у середньому на годин 12. Така різночасність дозрівання пилку і приймочок один з звичайних способів, що протидіють самозапиленню в рослин. За 12 годин більша, у всякому разі значна, частина пилкової купки, зникає з трубочки пиляків. Коли з'являється приймочка, то вона виносить з собою рештки пилку на своїх, описаних раніше, шипачках. До розмикання лопатів приймочки проходить кілька годин. За цей період залишки пилку можуть також розгубитися. Інакше справа в незапиленних корзинках: приймочка тоді виносить на своїх шипиках таку велику кількість пилку, що своїм виглядом вона починає нагадувати страусове перо.

Як видно, ніяких пристосовань для попадання пилку на сприйнятливую поверхню приймочки, властивих самозапильним рослинам, у соняшника нема, пилок же, що застряв на зовнішній шерсткій поверхні приймочки, має значно більше шансів пасти на приймочку іншої квітки; ніж своєї. Крім механічних утруднень до попадання пилку на свою приймочку, самозапилення в межах квітки може бути ускладнене фізіологічною неможливістю проростання пилку на своїй приймочці. По цьому питанню ми не маємо ні своїх ні літературних матеріалів, але в разі виявлення нездатності проростання пилку на своїй приймочці—питання дістане остаточну ясність. З міркувань, що подаються

трохи далі, у всякому разі треба згодитися з частковою нездатністю пилку до такого проростання і тоді за самозапиленням у межах квітки лишиться доля, що практично не має значення.

ЗАПИЛЕННЯ В МЕЖАХ КОРЗИНКИ

Питання про можливість самозапилення в межах корзинки має позитивне розв'язання: воно можливе й по будові квіток і корзинки і прямі досліди стверджують це.

Як сказано раніше, пилкова зона розміщена поряд з приймочною. Отже, якщо під впливом будьякої діючої сили пилки будуть розсіватися, то напочатку розсівання пилку йтиме ще густим, нерозрідженим струмком. Цей ще досить густий потік у першу чергу зустрічає готові до прийняття пилку приймочки квіток сусідньої, вчора розцвілої зони. Дальша доля пилку вирішиться фізіологічною можливістю або неможливістю для нього прорости на приймочках квіток своєї корзинки.



Мал. 14. Половина ізольованої корзинки соняшника

Передусім ізолятори з усуненням бджіл і комах з достатньою ясністю показують, що в забезпеченні певного процента зав'язів бере участь самозапилення. Обминаючи ізолятори з 20—30 рослинами, звернемо увагу на ті ізолятори (лосівські й бабкінські у Воронезькій області), де закривалася індивідуально кожна корзинка соняшника, чим, треба сподіватися, гарантувалося запилення тільки в межах корзинки (див. розділ 4 „Врожай в ізоляторах“). За цих умов ми все ж одержали близько 40% врожаю, порівняно з вільними, неізольованими корзинками.

Переконливіші в цій частині досліді рослинників, для яких питання самозапилення є прямим об'єктом вивчення, тоді як ми у своїй роботі стикаємося з ним побіжно.

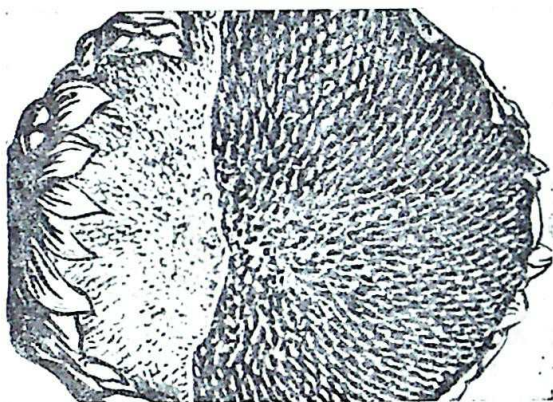
Скористаємося даними дослідів кафедри селекції Воронезького сільськогосподарського інституту, що проводилися Є. К. Лівенцовою. Дослід ставився так: Корзинка соняшника розділялася надвоє, одна половина лишалася вільною, а на другу надягався полотняний мішок, по прийнятій селекціонерами методиці, що гарантував від занесення на цю половину чужого пилку. Дослід проводився по трьох варіантах: в одному варіанті після ізоляції, рослини залишалися незайманими, у другому ж, проводили кісточкою запилення в межах ізольованої половини, тобто своїм же

пилком; у третьому, нарешті, варіанті запилення провадилося пилком з інших рослин і навіть іншого сорту.

Результат, що показує процент розподілу корзинок соняшника по різних класах зав'язі в кожному варіанті, зведений в таблиці 4.

На підставі наведених дослідів ми встановлюємо такі положення.

1. Перехресне запилення дає значну кількість (32,8—39,4—46,4%) корзинок з зав'язю в межах 75—90% і більшість з зав'язю в межах 60—100%. Штучне запилення іншим сортом трохи зміщує більшість корзинок у нижчі класи зав'язності 34,1% у класі 60—75%, а більшість у межах 45—90% зав'язності.



Мал. 15. Урожай ізольованої і неізольованої половинок корзинки соняшника

2. Примусове запилення корзинки власним пилком підвищує процент зав'язів, порівняно з звичайним самозапиленням й робить передбачення про можливість самозапилення в межах корзинки доведеним.

3. Наявність великої кількості корзинок (21,1%), що дали при примусовому запиленні нулеву або незначну зав'язність (не більше 15%), а тим більше наявність переважної більшості таких корзинок (69,7%) у варіанті без примусового самозапилення, коли забезпечувалися максимальні шанси на запилення квіточки власним пилком, дає підставу передбачити мізерну здатність до самозапилення в межах квітки, якщо таке взагалі буває.

З фактів самозапилення лишається, зрештою, покликатися на селекційні роботи Саратовської обласної сільськогосподарської дослідної станції, що ряд років провадить роботу по виведенню сортів методом інкухта або вузькоспорідненого розмноження.

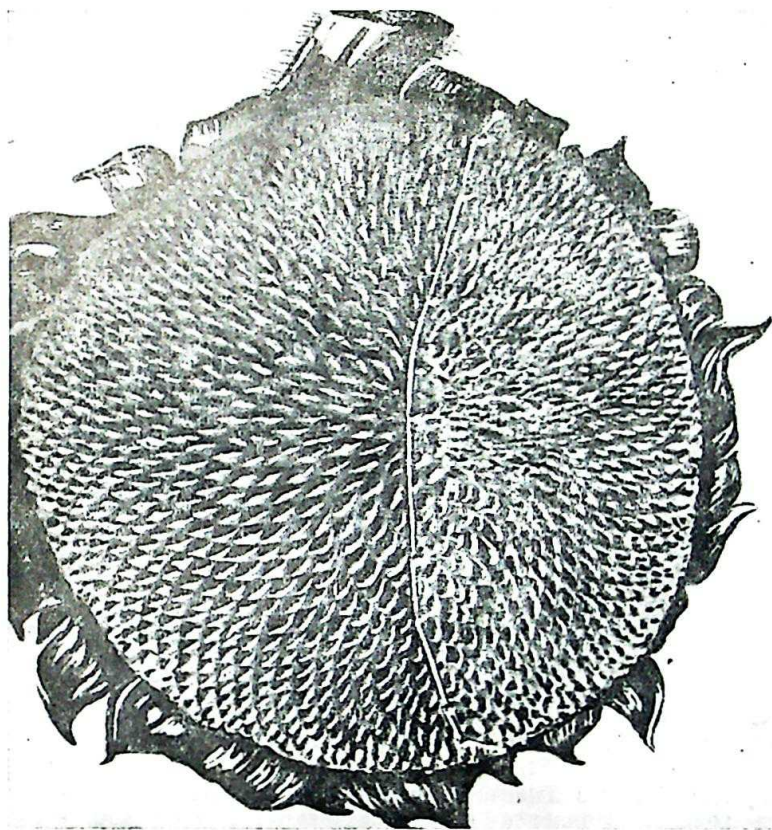
Отже, самозапилення в межах корзинки явище, що не викликає дальших сумнівів.

Таблиця 4

Зав'язалося насіннок у про- центах (від—до)		0	0—1	1—5	5—15	15—30	30—45	45—60	60—75	75—90	90—100	Число спостере- жень
Перший варіант	Половина ізольо- вана і відана са- ма собі	10,4	7,0	32,5	19,8	15,2	2,3	3,5	2,3	5,8	1,2	86
			69,7									
Другий варіант	Половина ізольо- вана, що запи- лювалася штучно власним пилком	—	7,8	—	—	4,4	10,3	15,3	17,4	32,8	12,0	92
		2,6	2,6	10,6	5,3	11,8	10,5	14,5	18,4	18,4	5,3	76
Третій варіант	Половина відкрита	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			21,1									
Третій варіант	Половина, що за- пилювалася штуч- ним пилком ін- шого сорту	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1,6			2,9	8,7	10,1	21,3	46,4	10,6	69
Третій варіант	Половина відкрита	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—			1,6	9,8	22,0	24,1	26,8	4,1	123
		—	—	—	—	—	6,6	15,5	23	39,4	15,5	122

ПЕРЕХРЕСНЕ ЗАПИЛЕННЯ І ЙОГО ВПЛИВ НА ЗАВ'ЯЗНІСТЬ І ФОРМУ КОРЗИНКИ

Будова квітки соняшника й описаний нами хід цвітіння говорить про те, що нормальним для соняшника є перехресне запилення. Тільки що розглянений дослід переконує, що пере-



Мал. 16. Результати самозапилення (права половина) і перехресного запилення (ліва половина)

хресне запилення, вільне або штучне, дає значно кращі наслідки в розумінні зав'язності.

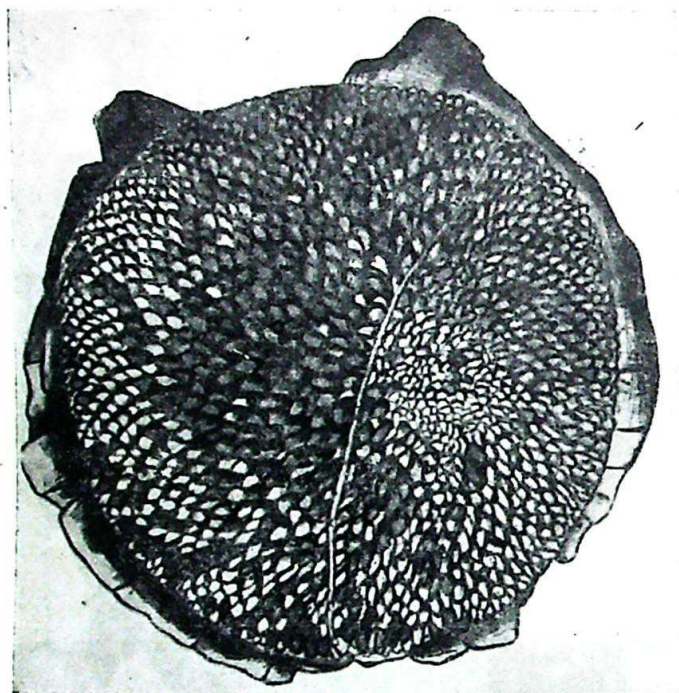
Досліди і спостереження, що безпосередньо проводилися нами не тільки ще раз переконали нас у позитивному впливі перехресного запилення на зав'язність, але і з'ясували деякі інші моменти, зв'язані з перехресним запиленням.

Нами ставився такий дослід. Корзинка соняшника, що розцвіла в ізоляторі, коли цвітіння поширилося на всю її поверхню, піддавалася штучному запиленню, при чому одна половина була запилена власним пилом, а друга пилом з соняшника поза

ізолятором. Крім того, в тому ж ізоляторі ріс соняшник, який поверхнею корзинки впирався в марлю ізолятора, об неї витирався, внаслідок чого на марлі утворилася інтенсивна жовта пляма.

У результаті наших спостережень ми встановили таке:

1. Зав'язність при перехресному запиленні значно більша, ніж при самозапиленні, а саме: перехреснозапилювана половина першого соняшника мала з 763 квіток 326 насінинок, що зав'язалися, тобто 42,7%, самозапилювана з 759—94, тобто 12,4%.



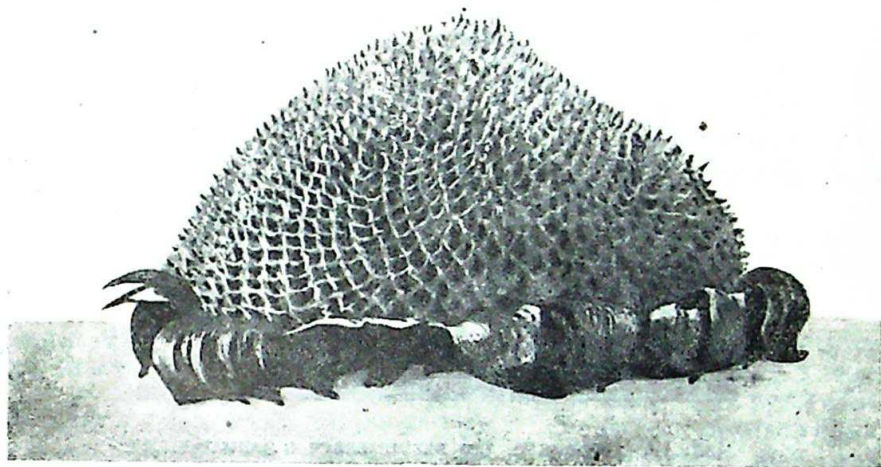
Мал. 17. Розподіл насінинок тієї ж корзинки за перехресного запилення і самозапилення: чорні—повні, сірі—шуплі, білі—порожні

Соняшник коло стіни ізолятора мав на 1667 квіток—168 насінинок, що зав'язалися (на половину корзинки, якщо порівняти з попереднім, припало б відповідно 834 і 84, що становить 9,5%).

2. Зав'язність корзинки розподілювалася в незвичайному порядку: тоді, як звичайно вона переходить з периферії до центра, тут ми бачимо, що зав'язність несподівано виросла в центрі корзинки соняшника поряд з звичайною підвищеною зав'язністю на периферії. Вийшло дві частини підвищеної зав'язності: периферійна й центральна. Периферійна, очевидно, зв'язана з самозапилюванням, центральна—з штучним запиленням. Через те, що це останнє було проведено після того, як цвітіння поширилося на всю корзинку, тобто днів через 10—12 після його початку, то у світлі

наведених раніше даних про строки життєздатності приймочки зрозуміло, чому відбулося зменшення в зав'язності в напрямі від центру до периферії: у цьому напрямі у зв'язку з віком зменшилася сприйнятливність приймочок.

3. Проведений експеримент дуже позначився на формі корзинки. Передусім вона вийшла дуже опукла. Викликано це тим, що замість звичайного росту, у зв'язку з цвітінням й запиленням, що вище було відмічено, як нормальне явище, наша підслідна корзинка росла спочатку до запилення мало, а потім при запиленні дістала новий стимул до росту, що поширив свій вплив



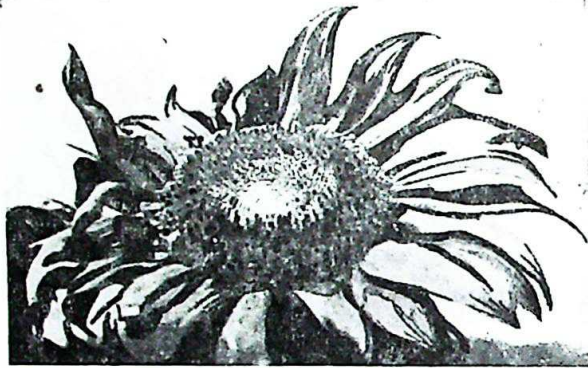
Мал. 18. Корзинка соняшника, що наполовину запилювалася перехресно і наполовину самозапилювалася. Права увігнута половина, що самозапилювалася, ліва опукла, що перехресно запилювалася

тільки на центральну частину її. У зв'язку з тим, що перехресно-запилювальна половина дістала великий стимул до росту, вона відтиснула половину, що самозапилилася і пропорції частково порушилися. Далі, опуклість виявилася нерівномірною: на половині перехреснозапиленої вона більша, а на протилежній її—вона переходить вже в невелику увігнутість. Зрештою, треба відмітити, що у зв'язку з нерівномірним розподілом неповних і порожніх насіннок, що зав'язалися, правильність рядків значно порушилася.

Вплив запилення на форму корзинки був відмічений і по лосівському досліді з ізоляторами (Воронезька область). Там було взято по десять корзинок з діаметром на 12 см з таких варіантів: а) ізолятора з бджолами, б) з тих, що росли на волі, в) з ізолюваних від доступу будь-яких комах через накладення марлевої пов'язки на кожен рослину. Через рік зберігання, вимолочені порожні корзинки дістали такі цифрові характеристики:

	Ізолятор з бджолами	Контрольні корзинки	Ізольовані корзинки
Середній діаметр в сантиметрах	11,65	11,37	10,41

Перші дві групи майже не відрізняються одна від одної, третя ж різко виділюється недорозвиненістю гнізд для насіння й ненормально малою товщиною корзинки, точніше висотою приквітників. Переходових ступенів нема.



Мал. 19. Корзинка, що затрималася з запиленням через запізнення підвозу пасіки

Дуже різку різницю в урожайності, що одержана в наслідок перехресного запилення й запилення пилком з своєї ж корзинки, можна зустріти іноді й безпосередньо в умовах сільськогосподарського виробництва. На цей раз перед нами було не штучне запилення, а умови для природного перехресного запилення з допомогою бджіл.

У бирюченському радгоспі тресту олійно-ефірних культур (Воронезька область) в 1933 р. ми спостерігали це два рази. У цьому господарстві запилювальна пасіка на посів була перевезена, коли одиничні екземпляри соняшника були в розпалі цвітіння, тобто почали цвісти при явній недостатці запилювачів (мал. 19). В наслідок цього мали цікаву картину (див. мал. 20). Центральна частина корзинок, яка цвіла після підвезення до посіву запилювальної пасіки, виявилася найбільш виповненою й дала найкращий врожай. Периферійні ж частини цих корзинок, квітки яких розпустилися ще до підвезення пасіки й запилилися очевидно тільки пилком з квіток своєї ж корзинки, дали дуже знижений врожай із сладко виповнених насінинок.

Звичайно, як відомо, ближче до периферії корзинок бувають найбільші й виповнені насінинки, а в міру наближення до центра, вони поступово дрібнішають і самий центр шапочки у багатьох сортів часто складається з зовсім порожніх насінинок.

У другий раз на тому самому посіві ми спостерігали таку ж картину, коли через холодну дощову погоду бджоли запилювальної пасіки не могли відвідувати квіток соняшника і корзинки знову мали незвичайний для них „махровий“ вигляд (мал. 21).

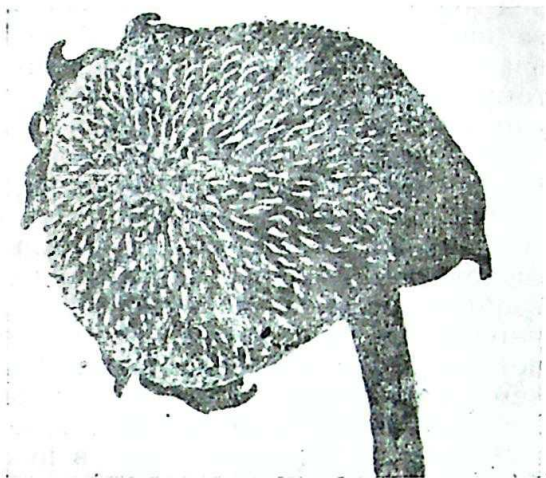
ВУЗЬКОСПОРІДНЕ РОЗМНОЖЕННЯ І ЙОГО НАСЛІДКИ

Якщо ми візьмемо досліди з ізоляторами, коли усувався вплив комах, як запилювачів, ми одержуємо врожай і досить значний по величині в

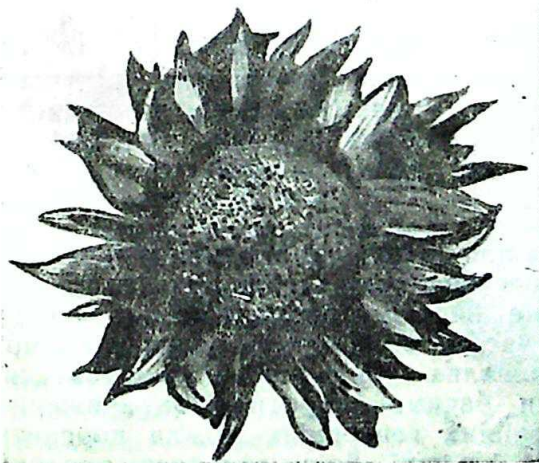
наслідок самозапилення. Здавалося б все гаразд: якщо 30—50% зав'язності забезпечено без участі запилювачів, то завдання запилення полегшено і зводиться до потреби забезпечити 50% зав'язності, що невістачає. На жаль такий погляд не може бути встановлений, бо в соняшника, як і в інших перехреснозапилюваних рослин, з самозапиленням зв'язано виродження.

З цього приводу наведено кілька уривків з статті Є. М. Плачек, що ряд років працювала на

Саратовській сільськогосподарській досвідній станції методом вузькоспорідненого розмноження. Вона пише: „З літературних



Мал. 20. Урожай корзинки, затриманої з запиленням



Мал. 21. Корзинка через дощ затримана з запиленням

джерел відомо, що численні спроби ізоляції перехреснозапилюваних рослин супроводжуються звичайно зниженою плодючістю або цілковитою безплідністю, а також різними аномаліями, серед яких явища альбінізму і слабка виявленість хлорофілу майже звичайні. Ця обставина була і є приводом до того, щоб вважати самозапилення в алогамних організмів шкідливим, а тому метод вузькоспорідненого розмноження (інбридінга), якщо і не завжди відкидався, то й не мав багато прихильників¹.

З ненормальностей вузькоспорідненого розмноження Є. М. Плачек відмічає: гілясті рослини, з різними формами гілля, альбінізм, „партенокарпію“, і, що особливо для нас важливе, знижену плодючість нащадків. Альбінізм виявляється у світлому забарвленні рослини, що викликається недостаткою хлорофілу і робить рослину нежиттєздатною. „Партенокарпією“ Є. М. Плачек умовно зве таке явище, коли „квіткові корзинки цілком виповнені нормально розвиненим колоплідником, але ядра в них нема. Такі насінинки ззовні не можна відрізнити від нормальних і вони створюють враження добре розвиненої високоплодючої корзинки“. „Партенокарпія“ в цьому розумінні спостерігалася і в нас.

Щодо зниження плодючості, то вона виявляється у таких співвідношеннях (див. таблицю 5).

Таблиця 6

Середня плодючість у гібридних сімей, що піддавалися ізоляції протягом чотирьох років (число рослин у процентах)

Генерації	Ізольовані рослини		Неізольовані рослини	
	Плодючість	Безплідність	Плодючість	Безплідність
Перша	12,1	55,7	74,5	14,2
Друга	19,4	42,2	72,0	20,4
Третя	18,4	52,3	60,4	16,0
Четверта	24,5	40,4	69,4	25,2

„При порівнянні процента плодючості по окремих генераціях, впадає в очі різка різниця між високою безплідністю у ізольованих нащадків і таким же високим процентом плодючості в неізольованих. Але в той час, як в нащадків рослин, що самозапилюються, плодючість виявляє тенденцію підвищуватися, у неізольованих рослин ми бачимо зворотне. Це зниження плодючості в останніх у пізніших генераціях можна пояснити результатом впливу тривалої ізоляції, бо неізольовані рослини при нашому методі робіт завжди є прямими нащадками самозапилюваних рослин попередньої генерації“¹.

¹ У таблиці наведені тільки проценти плодючості й безплідності. Процент недорозвиненого насіння виключені, через що й не виходить при складанні двох наведених визначень суми, що дорівнює 100.

Щодо плодючості соняшника при самозапиленні Є. М. Плачек орієнтовно встановлені три групи:

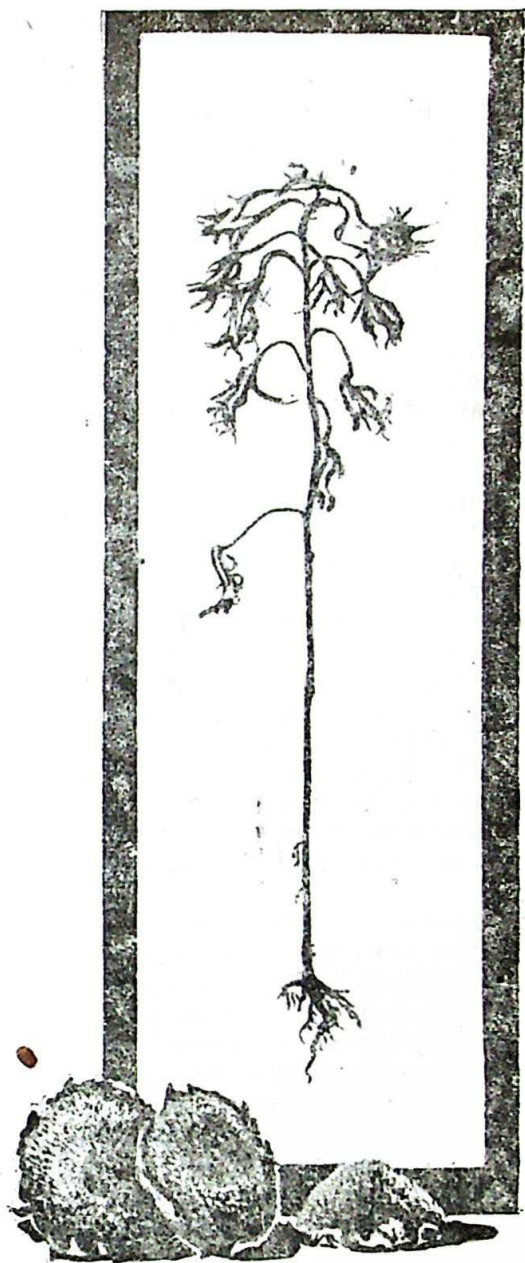
1. Стерильна — рослини зовсім не дають плодючого насіння;

2. Слабкофертильна — сюди входять рослини, що мають не більше 100 насінників на одне суцвіття;

3. Фертильна — що дає значну кількість нормальних насінників.

Відмічаючи наведені ненормальності вузькоспорідненого розмноження, селекціонери бачать у ньому добрий засіб „позбавитися від всіх небажаних властивостей селектованої рослини, що знаходяться в ній в рецесивному стані, під прикриттям позитивних домінуючих ознак“, що важко або не до кінця дається при методі звичайної гібридизації.

Як ілюстрацію наслідків вузькоспорідненого розмноження наведемо фото (мал. 22) гербарного примірника соняшника, з колекції кафедри селекції Воронізького сільськогосподарського інституту в порівнянні з нормальними корзинками. Такого типу соняшник не дає ніяких нащадків, більшість представників нащадків соняшників, що самозапилюються, гинуть на перших стадіях росту, хоч по роботах Є. К. Лівенцової і виявилися раси, що протягом чотирьох років давали плодючих нащадків. Описаний тип соняшника одержано на підставі робіт Є. К. Лівенцової.



Мал. 22. Соняшник, що виродився в результаті самозапилення порівняно з нормальним (з колекції кафедри селекції Воронізького с.-г. Інституту)

ВИСНОВКИ

1. Спостереження над будовою й розвитком квітки соняшника приводять до висновку, що самозапилення в межах квіточки можливе тільки, як дуже рідка випадковість, будова ж квітки й механізм її цвітіння спрямовані до виключення цієї можливості. Можна передбачати наявність і фізіологічних перешкод до проростання свого ж пилку.

2. Самозапилення в межах корзинки не тільки можливе, але й нерідко спостерігається у звичайних умовах сільсько-господарського виробництва.

Але таке запилення квіток дає незадовільні наслідки (дослід з ізоляторам, з запиленням одної половини шапочки пилком з квіточок тієї ж шапочки, а другої половини—з квіточок інших рослин). При взаємному запиленні квіток пилком, що взятий з одного кошику, зав'язність буває далеко неповна, а звідси і значно знижена врожайність.

3. Перехресне запилення дає найбільший врожай і при певних умовах може викликати підвищений врожай в центральних частинах корзинки, де звичайно врожай буває мінімальний або зовсім його не буває. Це свідчить про те, що знижений врожай центральної частини корзинки не є щось органічно властиве соняшникові, а зв'язане з фізіологічними умовами, його розвитку й росту, що змінюються.

4. Вузькоспоріднене розмноження часто дає рослини з різноманітними формами гілястості, альбінізм, „партенокарпію“, і, що особливо для нас важливо, знижену плодючість нащадків. В наслідок чого через самозапилення ми не тільки маємо знижений врожай, але й ненадійний насінний матеріал.

РОЗДІЛ ТРЕТІЙ

ПЕРЕНОСНИКИ ПИЛКУ

МОЖЛИВІ СПОСОБИ ПЕРЕНЕСЕННЯ ПИЛКУ

Якщо ми лишимо без уваги самозапилення, що має в соняшника мізерне значення, то у всіх окремих випадках запилення: самозапилення в межах корзинки, перехресне запилення, потрібна участь якогось зовнішнього чинника, який забезпечував би перенесення пилку з одної квітки на іншу.

При самозапиленні в межах корзинки має значення падання й перекочування пилку в силу своєї ваги з верхніх квіток на нижні, рух повітря й пересування комах у межах корзинки.

У перехресному запиленні беруть участь вітер і комахи.

СИЛА ВАГИ, ВИПАДКОВІ СТРУСИ, ВІТЕР; ДОСЛІДИ З АЕРОСКОПОМ

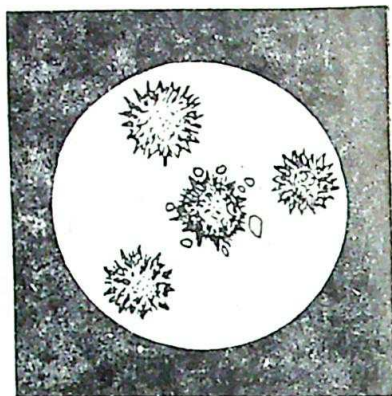
Одним з простіших способів перенесення пилку з одної квіточки на іншу є звичайне падання пилку з пиляків під впливом своєї ваги при різних випадкових струсах рослин. Якщо уявити собі найрізноманітніше положення корзинок на рослинах посіву, то стане зрозумілою і можливість попадання пилку з одної квітки на іншу. Зрозуміло, що перенесення пилку в такому разі відбувається майже виключно в межах одної й тієї ж корзинки. Але в цьому разі, велике значення, звичайно має вітер. При сприятливих умовах, а саме при усуненні агентів, що забирають пилок з корзинки, ми особливо легко спостерігаємо пересування пилку під впливом власної ваги і на соняшникові.

На малюнку 23 видно, що корзинка являє собою типовий випадок суцільного цвітіння незапиленої росливи, а пластинка листка під ним всипана пилком, що звичайно розноситься з шапочки різними діячами перехресного запилення; струс легко може викликати всяка птиця, що сіла на шапочку соняшника, а іноді навіть і велика комаха. Так ми не раз спостерігали такі струси шапочок соняшника від сильних стрибків великої сарани.

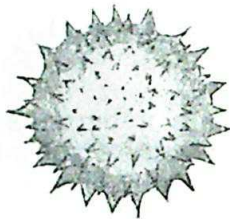
Допоміжний струс може провадити й вітер. Але крім цього вітер очевидно, може і просто здувати й тим самим переносити певну частину пилку з квітки на квітку. Все ж роль вітра, як переносника пилку на квітках соняшника, як побачимо далі, невелика. Шиповата поверхня пилкових зерен, в'язкість, липкість пилку, особливо при вогкій погоді говорять за те, що участь вітра в перенесенні пилку з рослини на рослину може бути дуже незначна.



Мал. 23. Падання пилку від сили своєї ваги



Мал. 24. Пилкові зерна соняшника під мікроскопом



Мал. 25. Зеренце пилку соняшника під мікроскопом за великого збільшення

Щоб виявити значення вітру, як переносника пилку, ми встановили спостереження за повітряними течіями з допомогою приладу, так званого аероскопа. Цей прилад може вловлювати пилкові частинки, що літають у повітрі і був нами поставлений на рівні корзинок соняшника, що цвітуть. Малюнок 26 зображає наявність пилку, що носить по соняшковому полю: тут поряд з мінеральними частками (піщинками), ми бачимо спори різних грибів, зокрема так зване уредо і телейто-спори іржі соняшника, і, зрештою, пилинки соняшника. Спори

іржі переважають над пилинками соняшника—грубо наоко разів в 10. В цьому відношенні відтворювана мікрофотографія не типова, бо взята частинка препарату, де пилку соняшника було відносно більше, бо нас передусім покищо цікавить доведення факта поширення пилку вітром. Раз вітер є переносником пилку, не тільки сприяючи перекочуванню його по корзинці соняшника, але й несе його по повітрі, то природно передбачити в цій силі й агента перехресного запилення. Відносно значення вітру, як агента самозапилення й перехресного



Мал. 26. Склад пилу, що несесться у повітрі на масиви соняшника. Стрілка показує пилинку соняшника

запилення нам невідомо. Тут можуть мати значення і сила вітру і інші обставини. При слабкому вітрі буде переважати перекочування, при сильному вітрі, здатному „промити“ всі квітки, буде переважати поширення пилку з повітряною течією. Однак як агентові перехресного запилення, вітрові можна відводити треторядне значення з таких міркувань. У препаратах аероскопа ми знаходимо, як відмічалось, переважну кількість спор іржі. Останні поширюючись, попадають на відносно велику листову поверхню і тут при сприятливих умовах про-ростуть, роблячи густішими плями іржі на листку.

Пилок соняшника, що поширюється у значно меншій кількості при своєму польоті, щоб потрапити по призначенню, повинен зустрітися з відносно невеликою поверхнею корзинки

і при тому осісти самена приймочках невеликої зони, що цвіте. Приймочки соняшникових квіток явно не пристосовані для виловлювання пилку з повітря через малу розчленованість своєї поверхні, що властиво вітрозапилюваним рослинам. Якщо до цього додати, що приймочка не повинна бути до того часу вже „зайнята“, тобто вже запилена, ми прийдемо до висновку, що все це забезпечує для літаючого пилку незначні шанси на успіх.

Доречі відмітимо, що в аероскопі пилок соняшника не поширюється по всьому полі виловлюючої поверхні рівномірно, а вилітає згустками, що перебуває у зв'язку з шиповатістю пилку соняшника, яка викликає збивання його в купки.

ДИКІ КОМАХИ—ЗАПИЛЮВАЧІ ТА ЇХ СКЛАД НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА. БДЖОЛИ

Через липкість і інші згадані властивості пилку, а також завдяки характерним особливостям цвітіння квіток соняшника, останні більше пристосовані до перенесення пилку комахами. Цьому значно сприяє і наявність у квітках соняшника нектару. Тому в умовах виробництва комах, безумовно „передхоплюють“

ожливості перенесення пилку вітром з одних квіток на інші. більшості випадків раніш ніж успіє скластися сприятлива йстанова для можливостей перенесення пилку таким недоско- лалим для квіток соняшника агентом, як вітер, активна діяль- ність комах-запилювачів уже забезпечить потрібне запилення. Це звичайно ще більше зменшує роль вітру в перенесенні пилку на квітках соняшника. Таким чином, роль вітру в перехресному запиленні квіток соняшника повинна бути дуже незначна, але вона невелика і в перенесенні пилку в межах одної і тієї ж шапочки. Надалі ми спробуємо визначити цю роль і кількісно.

Тривалі щоденні спостереження над посівами соняшника в період його цвітіння вказують на те, що квітки цієї культури відвідуються різними комахами.

Охарактеризувати поведінку окремих груп комах в загаль- них рисах можна так.

Трипси нерідко зустрічаються у шапочці соняшника. Через те, що вони дуже маленькі, вони ходять не тільки через квіт- ки, але й між квітками. В більшості діяльність їх проходить у межах шапочки: перелітання можливе з окриленням трипсів, але як часто користуються вони способом повітряного пере- сування—спостерігати не доводилося.

Попілиця спостерігалася на корзинках дуже рідко. Через незначну рухливість попилиці в колоніях і ще меншу здатність користуватися пересуванням у повітрі вона практично може вважатися такою, що не має значення для запилення соняшника.

Значення клопів у запиленні соняшника повинно розціню- ватися вище, ніж попилиці. Клопи більше бувають в окриленом стані, ніж попилиця. Тіло їх велике і більше розчленоване, ніж у попилиці. Зрештою об'єктом висмоктування для клопів бувають

і пиляки і, очевидно, пилок, бо відмічалися випадки засування хоботка в купку пилку. Все це дозволяє вважати клопів у малій мірі, але причасними до запилення соняшника.

Прямо крилі відмічалися зрідка на корзинках соняшника. Деякі з них, відвідуючи квітки, споживали пилок. Через свою рухливість вони могли бути переносниками пилку з рослини на рослину, однак через те, що поверхня тіла гладенька, вони не можуть захопити на себе будь скільки помітної кількості його.

Жуки не дають з свого складу представників, з якими можна було б зв'язати хоч яке небудь запильне значення. Тіло жуків має гладеньку поверхню й перебування їх на квітках соняшника буває випадковим. З жуків відмічалася присутність на квітках соняшника божих коровок, частіше наривників. Божі коровки користувалися шапочкою соняшника, як територією для полювання за поплицею. Перелетівши на корзинку, божа коровка пересікала її в тому чи іншому напрямі і відлітала. Шляхи просування її ні в якій мірі не зв'язуються з зонами цвітіння. Щодо наривників, то вони є більш постійними житцями корзинок. На соняшнику вони живляться пелюстками і пилом. Маючи здатність до перелітання і часто користуючись ним, будучи до того ж у незначній мірі опушеними, наривники могли б бути в якійсь мірі агентами запилення, але тому, що вони зустрічаються тільки по краях соняшникових масивів, то значення цієї групи повинно бути визнано мізерним.

Метелики серед населення корзинок соняшника становлять дуже помітний процент. Ми їх зустрічаємо і вдень і вночі: вдень одні представники, вночі інші. Їх властивість перелітати з шапочки на шапочку, волосатість тіла й лускатість крил зобов'язує нас визнати за цією групою певне значення. Воно, правда, не відповідає тому достатковій присутності метеликів, як у видовому відношенні, так і по численності. Метелики сідають на корзинці на всяку точку і в переважній більшості випадків доводиться відмічати присутність їх на зоні вже відцвілих, тобто вже запилених квітках. З цих квіток вони здатні висмоктувати нектар, тоді, як бджіл ці квітки не цікавлять. Маючи тонкий і довгий хоботок, метелики, очевидно, уміють знаходити нектар там, де не знаходять його бджоли, джмелі і де ще менше він може бути вибраний капіляром. Процес висмоктування звичайно триває довго—хвилину й більше на одну квітку, а тому метелики, звичайно, сидять на шапочці майже нерухомо.

Виняток становить луковий метелик, який живучи на квітковій поверхні цілими днями, нерідко жваво перелітає то в межах корзинки, то з корзинки на корзинку.

Дуже активна роль в запиленні соняшника могла б належати мухам. Ці комахи відрізняються більшою рухливістю і мають, хоч і невелику, волосатість, однак серед комах на соняшникові вони зустрічаються значно рідше, ніж серед комах,

що відвідують, наприклад, квітки коріандра. До того ж мухи звичайно сідають на випадкову точку корзинки соняшника і частіше злітають з неї в повітря без будь-яких значних пересувань по території шапочки. Тому, що площа зони цвітіння звичайно невелика, то і з'являються вони на ній рідше, ніж на центральній або периферійній частині, що не цвіте. З огляду на те, що більшість представників мух мають короткий хоботок, вони мало приваблюються соняшником, як джерелом нектару.

Без сумніву активну роль як запилювачі, виконують дикі бджоли, що збирають нектар і пилок, але по числу вони займають дуже незначне місце. Класичними ж запилювачами серед перетинчастокрилих є медоносні бджоли і джмелі. Ті і інші працюють над зонами пилякових і приймочкових квіток, що перебуває у зв'язку з тією чи іншою мірою нектаровиділення цих зон. Краще відвідують ті й інші зону пилякових квіток, менше—зону приймочкових і зовсім ігнорують зону нерозцвілих і відцвілих квіток. Як характеристику участі бджіл в роботі над тією і іншою зоною, можна навести такі цифри. Протягом 11 днів цвітіння одної шапочки, її відвідала 221 бджола, при чому було оброблено 5720 пилякових і 1970 приймочкових квіток. Коли працює бджола, то вона звичайно становиться на квітки відповідної зони і, йдучи вперед, обробляє квітку за квіткою. Під час роботи вона може сходити з рядка на рядок і з зони на зону і повертатися, так що в результаті шляхи її руху виходять дуже покручені. Джмелі звичайно прилітають на нерозцвілу зону і, йдучи по периферії, обслідують квітку за квіткою. Обслідування замикає і перекриває коло квіток. Виявивши ряд осушених квіток, джмелі переходить на зону цвітіння і продовжує обробку суміжних рядків.

Оцінюючи значення як запилювачів бджіл і диких комах ми повинні відвести диким кохам відносно незначне місце. Якщо виключити такі комахи, що важко піддаються облікові, як трипси, попелиця й ін., що зустрічаються іноді у великій кількості, але мають невелике значення як запилювачі, а взяти в розрахунок тільки великих комах: джмелів, диких бджіл, метеликів, клопів і мух, то кількісно співвідношення груп, що нас цікавлять, виявиться в таких цифрах (див. таблицю 7).

Таблиця 7

Назва господарства	На 100 кв. м			
	Бджіл		Диких комах	
	Кількість	Процент	Кількість	Процент
Артіль „Колос“	389	58,6	276	41,4
„Червоний Жовтень“	541	81,1	51	8,9

Ці співвідношення потребують деяких поправок коштом нічних (виключно диких) комах тут не врахованих. Треба врахувати й те, що підвозячи на масив соняшника бджіл в тій або іншій кількості, що змінюється, ми здавалося б, і не маємо права робити подібних порівнянь. Але це не так. Ми далі побачимо, що доволіно збільшувати кількість працюючих на масиві соняшника бджіл, ми не маємо доки що можливості, а значить і наведені співвідношення досить характеризують роль диких комах-запилувачів.

ВИСНОВКИ

1. Перекочування і осипання пилку може мати деяке значення в перенесенні його з квітки на квітку, але якщо врахувати ту обставину, що в даному разі відбувається самозапилення в межах корзинки значення цих способів перенесення пилку для зав'язності мізерне.

2. Вітер є переносником пилку, але не має великого значення через липкість пилку, що порівняно слабо піддається розвіванню і через слабкість розчленування і малу сприйнятливість поверхні приймочок соняшника.

3. Головними переносниками пилку є численні відвідувачі квіток соняшника—комахи. По своєму значенню на перше місце серед них виступають представники родини бджоляних: дикі бджоли, джмелі, але без сумніву безперечна першість належить медоносній бджолі, як по якості запилювальної роботи, так і з огляду на можливість своєчасно підвозити пасіки до посівів у потрібній кількості.

РОЗДІЛ ЧЕТВЕРТИЙ

УРОЖАЙ В ІЗОЛЯТОРАХ

МЕТОД ІЗОЛЯТОРІВ

Основне питання про те, чи мають значення бджоли для запилення й підвищення врожайності соняшника вивчалось методом ізоляторів (мал. 27 і 28). Суть його зводилася до такого: з масиві соняшника на площі 10 кв. м ставився марлевий ізолятор, куди вносилися невелика бджолосім'я, що попередньо звільнялася від старих бджіл (мал. 29); на другій такій же площі ставився теж ізолятор, але без бджіл (мал. 30) або просто зав'язувалася деяка кількість корзинок соняшника марлею; зрештою, рядом ми мали соняшник, вільний від примусового регулювання запильної діяльності комах, тобто який ріс на волі. Іноді ще в дослід включався ізолятор з дротяної сітки (мал. 31) з просвітами, що не пропускали бджіл, ала лишали можливість для проникнення невеликих диких комах. Таким чином, ми могли мати 4 різниці:

1) Ділянку перенасичену запилювачами-бджолами, 2) ділянку, що допускала тільки участь дрібних комах, 3) ділянку з усуненням запилювачів-бджіл і інших великих комах (за винятком комах, що можуть вийти з ґрунту або випадково включених в ізолятор з рослинами, звичайно дуже маленьких) і 4) ділянку контрольну, де діяльність бджіл могла виявлятися вільно.

Дослід ставився на віддалі 10—25 м від пасіки. Значить, контрольна ділянка була поставлена в дуже сприятливі умови щодо забезпечення її бджолами.

ДОСЛІДИ УКРАЇНСЬКОЇ СТАНЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА

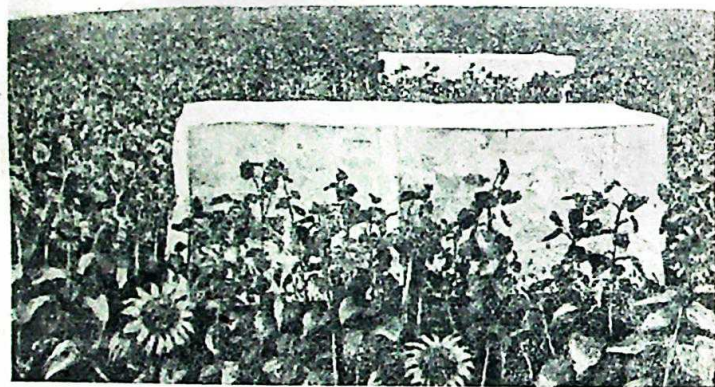
Вперше досліди були поставлені в 1931 році в господарстві станції і на опорному пункті у Волновасі. Дослід, поставлений в господарстві станції, дав такі результати (див. таблицю 8).



Мал. 27. Ізолятор і паска на соняшниковому масиві

Характер ізоляції	Кількість корзинок	Розмір корзини (діаметр)	Кількість насіння в корзині	Вага насіння з одної корзинки	Вага насіння у процентах	Число повного насіння	Число порожнього насіння	Процент повного насіння
Відкриті ділянки привільному доступі бджіл і комах	15	17,8	1182	10,6	100	1010	172	85,2
Ділянки ізольовані дротяною сіткою без бджіл, але з дрібними комахами	7	18,1	1319	50,8	71,9	556	793	40,2
Ділянки ізольовані марлею без доступу бджіл і дрібних комах	8	18,5	1281	38,8	54,9	195	1086	14,2

Дані цього дослідження в достатній мірі переконують нас у тому, як негативно впливає на врожайність насіння соняшника ізоляція його від бджіл і інших комах.



Мал. 28. Ізолятори

Внаслідок ізоляції кількість повного насіння в середньому від одної корзинки, порівняно з відкритою ділянкою, значно зменшується, зокрема під марлевими ізоляторами.

Подібне зменшення виявлено також і в вазі насіння на одну корзинку з ізольованих рослин, порівняно з контрольною ділянкою, наприклад: в рослин, що перебували під дротяним ізолятором, вага врожаю в середньому від одної корзинки зменшилася на 28,1%, а під марлевою ізоляцією на 45,1%.

Досліди у Волновасі поставлені по схемі: бджоли вільно відвідують посів і доступ бджіл і диких комах виключено, дали

наслідки, що доводять значну різницю у врожайності для цих варіантів.

В результаті дослідів по ізоляції соняшника в 1932 році в артілі „Авангард“, Волновахського району одержано такі дані (див. таблицю 9):

Таблиця 9

Характер ізоляції	Кількість к-рзинок	Середній діаметр корзинок	Кількість насіння		Вага насіння		Процент повного на-сіння
			Повного	Порожнього	Повного	Порожнього	
Ізолятор насичений бджолами	15	8,70	284	317	9,11	1,20	47,3
Контрольна ділянка	30	9,75	296	414	12,28	1,74	41,7
Ділянка ізольована дротяною сіткою при доступі дрібних комах	15	6,80	85	341	2,96	0,57	20,1
Ділянка під марлевою ізоляцією без бджіл і інших комах	23	7,80	61	435	2,79	1,07	12,3

У наведеній таблиці рослини, як це видно з розмірів їх корзинок були неоднакові, що залежало зрозуміло, від режиму

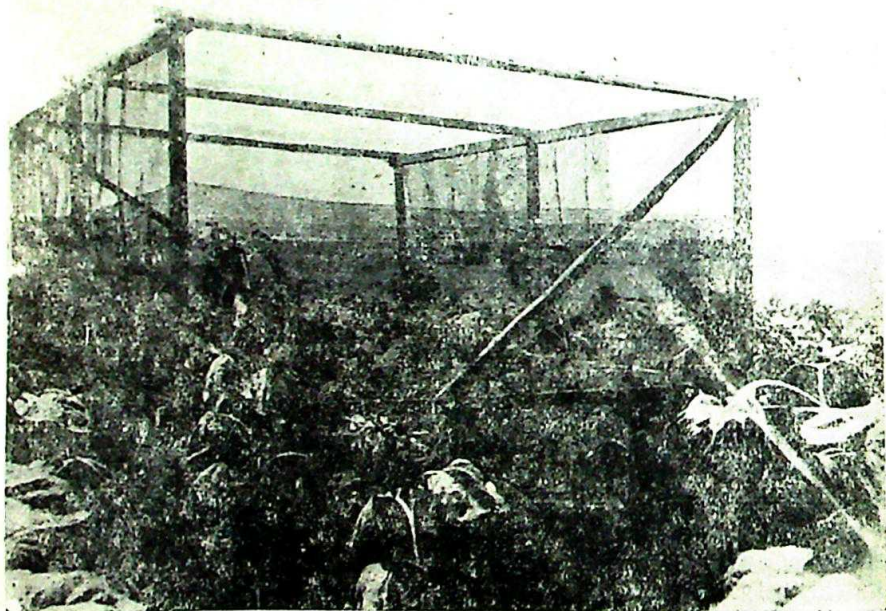


Мал. 29. Вулик з бджолами в ізоляторі

живлення цих рослин, а частково і від характеру запилення їх квіток. Якщо в досліді 1931 р. зважаючи на близькість по розмірах середніх діаметрів корзинок, можна було нехтувати величиною площі корзинки, то в розгляданому досліді цього допустити не можна. Визначивши площу окремих корзинок і знаючи кількість рослин на ділянках, ми намагалися встановити масу квіток, що підлягають обробці бджолами на тій чи іншій ділянці. Таблиця 9 показує, що при такому вираховуванні роль бджіл як запилювачів квіток соняшника виявляється ще яскравіше.

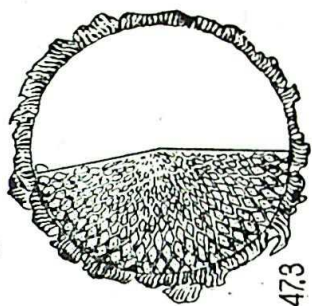
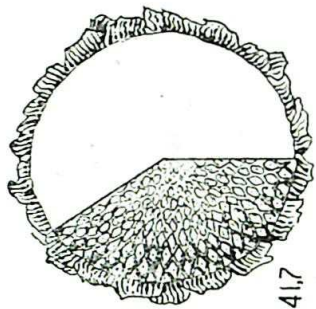
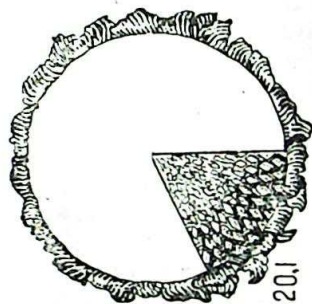
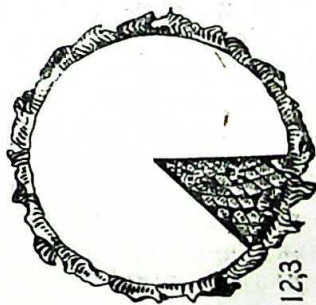
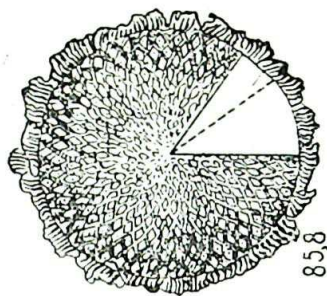
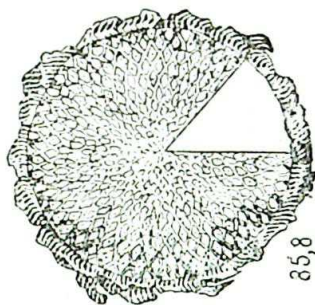
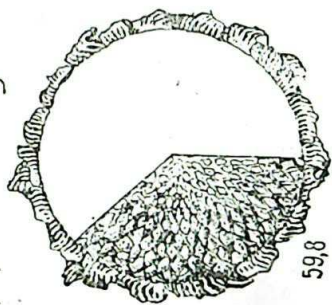
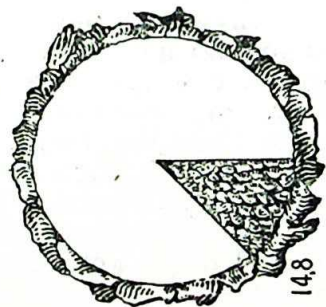


Мал. 30. Ізолятор марлевий без доступу бджіл і інших комах



Мал. 31. Ізолятор з дротяної сітки

ПРИ ДОБРОМУ СТАНІ ПОСІВУ 31 РОКУ



ПРИ ПОГАНОМУ СТАНІ ПОСІВУ 32 РОКУ

Мал. 32. Результати дослідів з ізоляторами на Україні (1 роцент іовного насіння на 1 корзінку)

Врожай насіння в сільськогосподарській артїлі „Авангард“ в переводі на площу корзинок

Група	Середній діаметр корзинок	Площа в квадратних см (середня)	Вага насіння на одну корзинку у грамах		Вага насіння у процентах	Процент повного насіння
			Повного	Порожнього		
Ізолятор насичений бджолами . . .	8,70	59,4	15	2	95	47,0
Контрольна площа . . .	9,75	74,4	16	2	100	41,4
Ізольована дротяною сіткою	6,80	36,2	8	1	50	19,6
Ізолятор марлевий . . .	7,80	47,7	5	2	39	11,5

Якщо взяти середню, показану в таблиці 9, кількість повного порожнього насіння, одержаного від одної корзинки при різних умовах, легко переконатися, що найвищий процент зав'язності соняшника ми маємо під ізолятором насиченим бджолами.

Вплив ізоляції на вагу одержаного насіння від ізольованих корзинок виявився явно негативним.

Якщо умовно вважати врожай насіння контрольної ділянки за 100%, то порівняно з ним врожай ділянки під дротяним ізолятором зменшився на 50%, а під марлевим ізолятором на 61%. Кількість повного насіння в середньому з одної корзинки також зменшується в наслідок ізоляції, порівняно з контрольною ділянкою, а саме: під дротяним ізолятором кількість насіння зменшується на 71%, під ізолятором марлевим—на 79,4%.

Таким чином, в наслідок дослідів з різною ізоляцією одержано такі дані, які напевне вказують на те, що для одержання нормального врожаю соняшника потрібна участь комах, а особливо бджіл як запилювачів цієї рослини.

Не зважаючи на штучні умови через поставлення вулика з бджолами під ізолятор, вдалося добитися справді максимального насичення ділянки бджолами. Там доводилося іноді спостерігати на одній корзинці по кілька штук одночасно працюючих бджіл. Потрібно відмітити, що частина бджіл, які вилітали з вулика билася, шукаючи виходу біля марлевої стелі ізолятора.

По більш спрощеній схемі були поставлені досліди з ізоляторами на херсонському і кримському опорних пунктах. Тут були прийняті тільки два варіанти, а саме: вільне відвідування й ізолювана ділянка від відвідування бджіл і інших комах. Наслідки херсонського дослідів зведені в таблиці 11.

Таблиця 11

Характер ділянки	Садвинкомбінат		Сільськогосподарська артіль „Червоний рух“		Сільськогосподарська артіль ім. Шевченка	
	Врожай в кг на 25 кв. м	Процент	Врожай в кг на 25 кв. м	Процент	Врожай в кг на 25 кв. м	Процент
Вільне відвідування .	1,800	100	2,500	100	2,100	100
Ізоляція від відвідування	0,850	47,2	1,100	44	1,000	47,6

Результати кримського дослідження подані в таблиці 12.

Таблиця 12

Характер ділянки	Сільськогосподарська артіль „Червоний південь“			Сільськогосподарська артіль „Заповіт Ільча“				
	Вага 1000 насіннок у грамах	Процент	Насіння, що нормально розвинулося на шапочці	Процент	Вага 1000 насіннок у грамах	Процент	Насіння, що нормально розвинулося на шапочках	Процент
Вільне відвідування .	62,2	100	957	100	71,5	100	922	100
Ізоляція від відвідування	26,5	42,5	54	5,6	31,1	43,6	64	7

ДОСЛІДИ У ВОРОНІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

У Воронезькій області були поставлені такі дослідження. На лосівському масиві в 1931 р. (с.г. артіль „Красное Лосево“) по схемі: ізолятор з бджолами, ізольовані корзинки, контрольна ділянка. На бабкінському масиві (с.г. артіль ім. Сталіна) в 1931р.:— ізольовані й контрольні корзинки. На павловському масиві 1932 р. (с.г. артіль „Шлях Жовтня“) по схемі: ізолятор з бджолами, ізолятор без бджіл, ділянка без ізолятора—контрольна.

Наслідки лосівського дослідження виявилися в таких цифрах (див. таблицю 13).

Таблиця 13

Характер ділянки	Кількість шапочок	Діаметр їх	Вага всього врожаю у грамах	Врожай у процентах
Бджоли в надвишку	10	12	473	112,6
Бджоли працюють вільно .	10	12	410	100,0
Робота бджіл виключена	10	12	168	40,0

Наведені в таблиці 12 цифри дають підставу зробити висновок, що усунення бджіл, а також і інших комах ізоляторами дало порівняно з нормально запыленими рослинами зниження врожаю десяти рівноцінних корзинок з 420 до 168 г, тобто до 40%. Однак, вільне відвідування бджолами корзинок соняшника, навіть поставлених у сприятливі умови в розумній близькості до бджіл (дослід ставився на віддалі 25 м від пасіки) не забезпечило максимального можливого врожаю. Порівнявши величину врожаю вільної ділянки з урожаєм ізолятора, насиченого бджолами, ми бачимо, що змушене, більш достатніше відвідування соняшника бджолами в ізоляторі підвищило ще врожай на 12,6% (473 г замість 420), значить і в сприятливих умовах запилення поблизу пасіки ми не одержуємо границі запилення.

Наслідки досліду на бабкінській ділянці зведені в таблиці 14.

Таблиця 14

Характер ділянки	Кількість корзинок	Середній діаметр корзинок у см	Середня площа корзинок у кв. см	Продукційна площа ділянки в кв. дцм	Врожай ділянки у грамах	Врожай у грамах на один кв дцм виробничої площі	Врожай у процентах
Бджоли працюють вільно . . .	55	8,1	52,8	29,04	875	30,13	100
Робота бджіл виключена . . .	44	9,7	75,4	33,18	435	13,11	43,5

Як видно, дослід на бабкінському масиві спрощений і методика його обліку, трохи інша, ніж в Лосеві, де було взято з ділянки тільки по десятку корзинок, діланих по одному діаметру. У Бабці взято всі корзинки, при чому, однак, виміряно їх діаметри. Це дозволило вивести величину врожаю на одиницю виробничої площі (1 кв. дцм), під якою ми розуміли загальну площу поверхні корзинок соняшника на ділянці. Ця площа була пасовищною для бджіл, що збирали нектар і пилок і виробничою для створення врожаю, очевидно залежного від величини цієї площі. Такий метод обліку по суті рівнозначний доборові корзинок по діаметру, але разом з тим дає більше вимірів, тобто приводить до сталіших висновків, бо природно, дібрати однакові по розміру корзинки важче. Не вносити поправки на виробничу площу не можна було, бо випадково більша або менша кількість корзинок на ділянці й більший або менший їх діаметр не могли не позначитися на наслідках. Результати, як видно з цифр, такі ж як і в Лосеві.

Повернемося до павловського досліду 1932 р., наслідки якого показані в таблиці 15.

Таблиця 15

Характер ділянки	Кількість корзин	Діаметр у см		Корисна площа шапочки в кв. см	Корисна площа на ділянку у кв. см	Врожай у грамах на ділянку	Врожай у грамах з кв. дцм. корисної площі	Врожай у процентах
		Всієї	Серцевина					
Надвишок бджіл	20	10,65	5,95	61,25	1225	325	26,53	100,8
Бджоли працюють вільно	18	9,00	4,83	45,19	813	214	26,31	100,0
Робота бджіл виключена	15	12,10	3,93	103,93	1559	162	10,39	39,5

У цьому досліді одержані цифри вагових відношень врожаю стверджують висновки 1931 р. У кількісному співвідношенні насінинок, покищо відрізняються між ними тільки ті, що зав'язалися і не зав'язалися. При обліку кількісних відношень ми можемо брати в розрахунок і порожні насінини, що, йдуть у покиді. Це дозволить при приведенні до одної одиниці величин, що визначають діяльність бджіл, тобто врожаю або зав'язності, не вирівнювати їх по виробничій площі,—величині, що, як побачимо далі (розділ „Кілька математичних викладів“), у свою чергу залежить від бджіл. Взявши по кожній ділянці за одиницю порівняння процентні відношення насіння, що зав'язалося, до загальної їх кількості по кожній ділянці, матимемо таке (див. таблицю 16):

Таблиця 16

Характер ділянки	Кількість насінинок		Процент насінинок, що зав'язалися	Зав'язність у процентах до вільного запилення
	що зав'язалися	порожніх		
Бджоли в надвишку	7825	2325	77,12	104,9
Бджоли працюють вільно	5819	3131	73,53	100,0
Робота бджіл виключена	4340	6717	39,24	53,4

Вважаємо за потрібне відмітити різницю тільки що наведених цифр по кількості насінинок з дослідями, що раніше провадилися на Україні (таблиці 7, 8, 9, 10). Там поділялися: а) повноцінне насіння і б) неповноцінне й порожнє. Тут же взагалі всі, що зав'язалися, протиставляються порожнім. На Україні враховувалися всі квітки, які можна було врахувати, у Воронізькій області серцевина (див. таблиці 12, 13, 14), що не мала насінинок, які зав'язалися, відкидалася.

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

Аналізуючи матеріал по дослідах з ізолятором, що є в нашому розпорядженні, ми можемо встановити, що вплив бджіл на врожай насіння соняшника виступає не тільки зовсім ясно, але разом з тим усунення бджіл і інших комах можна визначити досить вірно і по втраті врожаю. Врожай без участі бджіл і диких комах знижується до 39,5—54,9%, в середньому тримаючись близько 45%. Як уже відомо, контрольна ділянка завжди була у сприятливих умовах в розумінні забезпечення бджолами, але вона ще не давала граничного можливого врожаю. Одержуючи підвищений врожай в ізоляторах з бджолами, ми все ж не маємо і в даному разі використання всіх урожайних можливостей соняшника по тій кількості квіток, що їх має його корзинка. Беручи до уваги штучний облік повних, неповних і порожніх насінюнок, ми всякий раз виявляємо, що навіть в ізоляторах з бджолами лишається певний процент порожніх, що не зав'язалися насінюнок і часто досить значний.

Межа використання для утворення зав'язів наявних квіток визначається вже не недостатчею запилювальної роботи бджіл, а причинами фізіологічного порядку: рослині у зв'язку з сортовими особливостями властиво продукувати надмірну кількість квіток, часто ж рослина неспроможна забезпечити пластичним матеріалом наявну кількість насіння, що зав'язалося.

Що тут справа не в достатності запилення, ясно з того, що ізоляторі з бджолами ми маємо явне переваження запилювачів, що переважає в кілька разів кількість їх, що працюють на вільних корзинках соняшника: звичайно в ізоляторі можна бачити по кілька бджіл водночас на одній корзинці, тоді як на вільних корзинках бджіл буває тільки по одній й то час від часу.

Поряд з тим, що вагові відношення врожаїв різних ділянок коливаються в досить тісних межах, ми не можемо того ж сказати про кількісні відношення насінюнок, які зав'язалися, до тих, що не зав'язалися. Викликається це цілим рядом обставин. Сюди належать труднощі встановити межі між насінюнками різної категорії. Сюди належить і те, що нерозвиненість центральних квіток буває така велика, що важко встановити, чи маємо ми справу з квіткою або вже з якимсь безформеним рослинним зачатком, а це часто не дає можливості твердо встановити межу загальної суми квіток, що надходять до обліку. Сюди належать і сортові особливості різних рослин. На квітки, як матеріал для створення насіння, зрештою впливають й умови зростання рослини, що викликають більший або менший процент зав'язності від закладеної рослиною маси квіток, тоді як ці ж умови більше або менше однаково відбиваються і на вагових відношеннях.

Абстрагуючись від надмірної кількості квіток за даних умов і в даних сортів соняшника, що ні при якому степені запилення не можуть дати насіння, ми вважатимемо максимальну зав'язність, що спостерігається в ізоляторах з бджолами, за 100.

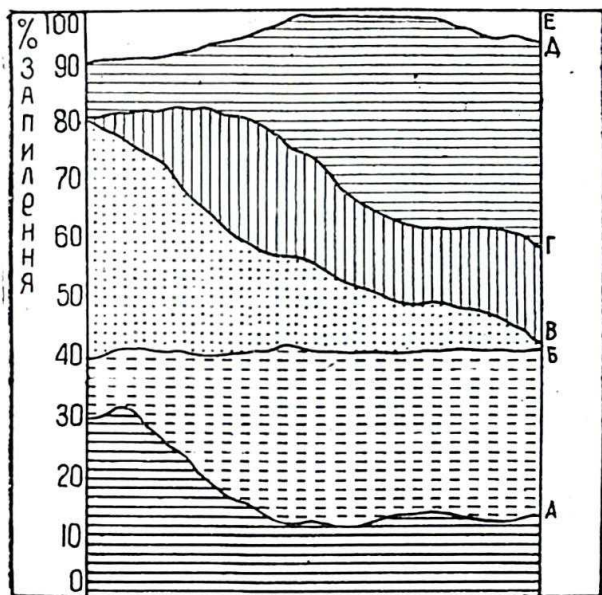
Тоді, взявши до уваги сукупність аналізованих нами цифр, ми повинні дорівняти зав'язність вільних ділянок 95%, а зав'язність при усуненні бджіл і комах, тобто в ізоляторі—45%.







Таким чином процентні відношення, що нас цікавили набувають такого виразу:

$$100 : 95 : 45.$$

Отже без участі бджіл і великих комах можна одержати близько 50% зав'язності насіння, а при забезпеченні їх участі ми підвищуємо зав'язність до якоїсь величини, що, однак не збігається з граничною. Таким чином, інтервал від 45 до 95—за бджолами й іншими комахами, і по відношенню до цього інтервала надалі потрібно встановити при яких умовах і в якій кількості, при якій величині запилювальної пасіки і інших умовах і обставинах бджоли покривають цей інтервал повністю. Далі, хто їм в цьому відношенні допомагає з диких комах, наскільки постійна участь їх і яка доля кожної групи диких комах.

Відносно інтервала 95—100 треба вирішити, що перешкоджає бджолам без насильного їх до того спонукування його запов-



-  *Зав'язність в результаті самозапилення*
-  *Зав'язність в результаті запилення дикою комахою*
-  *Зав'язність в результаті запилення бджолами*
-  *Недозапилення в результаті недостатчі бджил*
-  *Недозапилення в результаті недостатчі нектару*
-  *Відсутність зав'язності внаслідок невиконаності кошика*

Мал. 33. Роль різних переносників пилку в запиленні квіточок соняшника

нити і, зрештою, відносно інтервала 0—45 треба встановити ті фактори, що не лишають цього інтервала порожнім. Вони нам уже відомі: це самозапилення, падання пилку і діяльність вітру.

Зрозуміло, що в умовах виробництва, порівняно з ізоляторами, бджоли не тільки підвищують зав'язність посіву (в ізоляторах зав'язність буває вище 45 і до 95%), але в значній мірі ще й замінять роль вітру і інших переносників пилку, що підвищать і якісний бік запилення.

ВИСНОВКИ

1. Метод ізоляторів дає можливість вважати позитивну роль бджіл і інших комах в запиленні соняшника доведеною і дозволяє судити про розміри цього впливу.

2. Звичайна запилювальна робота бджіл, що спостерігається, навіть у сприятливих для її вияву умовах не забезпечує граничної можливості зав'язності.

Навіть примусове надмірне запилення також не забезпечує граничної для рослини зав'язності через неможливість (що спостерігається для багатьох рослин) з причин фізіологічного порядку реалізувати квіткові ресурси, що є в розпорядженні соняшника, або через особливість сорту.

3. Запилювальне значення бджіл і комах для соняшника зводиться до заповнення інтервала зав'язності між 45 і 95%, при чому верхній інтервал 95—100% може бути обслужений бджолами тільки у виняткових випадках, а інтервал 0—45% забезпечується іншими агентами, які в умовах виробництва можуть бути у значній мірі замінені бджолами, що підвищують і якісний бік запилення.

РОЗДІЛ П'ЯТИЙ

БДЖОЛИ НА КВІТКАХ СОНЯШНИКА

ЗБИРАННЯ НЕКТАРУ Й ПИЛКУ БДЖОЛАМИ

Відношення бджіл до соняшника визначається потребою зібрати нектар і пилок. Нектар бджолами збирається активно, пилок—пасивно, побіжно з збиранням нектару. Для збирання нектару бджола послідовно обшукує квітку за квіткою, вступаючи в неї свій хоботок. Пилком бджола забруднюється при своїй роботі на соняшникові, бо пилок застрягає у волосках бджоли. Липкість пилюнок соняшника сприяє з свого боку інтенсивному покриттю ними бджіл і, як наслідок, бджоли, що працюють на соняшникові, видають себе своєю жовтою запиленістю.

Якщо бджоли одержують пилок, як „примусовий асортимент“, то виникає питання, як бджоли з ним справляються? Виявилось, що вони звільняються від пилку, скидаючи його. Нерідко можна спостерігати, як бджола, вся жовта від пилку, злітає з корзинки соняшника і сідає, наприклад, на пелюстки язичкових квіток. Вчепившись за край пелюстки передніми ногами, вона старанно зчищає з себе пилок доти, поки на тілі і лапках нічого не лишиться. Як тільки пилок буде скинений, бджола летить далі або знову береться до збирання нектару на тій же корзинці. Таке явище помічається дуже часто, так що виникло передбачення, що бджоли ігнорують з якихось причин пилок соняшника, здобуваючи його в іншому місці. Але перше ж обслідування обніжжя (комочки пилку, що приносили бджоли у вулик) переконало, що тут все гаразд і бджоли беруть з соняшника нектар і пилок. Так, і нектар і пилок беруть одні і ті ж особини і в один і той же політ, в чому ми переконалися, розтинаючи бджіл, що верталися у вулик з обніжкою. Скидання пилку могло викликатися зниженою потребою в ньому у зв'язку з малим розплодом, але головним чином, звичайно, достатком пилку на соняшникові, а також його (передбачуваною і вище відміченою) „липкістю“, в наслідок чого робота бджіл утруднювалася. Досить вказати на те, що пилок іноді застеляв їм очі.

Питання про здобування бджолами нектару заслуговує більшої уваги: ним, головним чином, визначаються взаємовідносини бджіл з соняшником; і через нектар, а не пилок, як це не дивно на перший погляд, бджоли впливають на врожай соняшника.

ДВІ СОНЯШНИКОВИХ КОРЗИНКИ

Постараємося ближче ознайомитися з роботою бджіл на соняшнику і разом з тим підійти до з'ясування їх взаємовідносин з соняшником. Для цього нам здавалося більше потрібним встановити систематичні спостереження за соняшником під час його цвітіння. З запізненням, вже в самому кінці цвітіння такі спостереження вдалося встановити, однак вони могли бути здійснені тільки вдень. Щоб усунути вплив нічних комах, піддослідний соняшник зав'язувався наніч марлею. Спостереження були організовані в період літання бджіл, тобто з 6 до 19 годин. При відсутності льоту або через дощ спостереження припинялися і на цей час соняшник також зав'язувався марлею. Таким чином, ні одна комаха без нашого відома не з'являлася на корзинці нашого соняшника. Спостереження полягали в тому, що відмічалися: кількість новорозвілих квіток, відвідувачі корзинки, тривалість їх перебування, поведінка, а для бджіл — кількість відвіданих ними квіток і шлях пройдений по корзинці. Щодо диких комах, то відмічалася тільки їх належність до отряду: муха, клоп і т. д., бо по суті спостереження вони не мали виловлюватися і були предоставлені самим собі за весь час перебування в корзинці соняшника. З інших спостережень на цікавила нектарність квіток нашого соняшника, однак, від цього спостереження ми відмовилися. Для того, щоб одержати хоч трохи надійні цифри, потрібно було провести численні й повторні вимірювання, що не могло не стати в суперечність з поставленими завданнями.

Щоб поповнити цю прогалину для визначення нектарності корзинок були відшукані дві рядом розміщені й однакові рослини. Для того, щоб виключити можливість вибирання нектару комахами, „нектарний“ соняшник теж був ізольований марлею, але вже на весь час, за винятком моментів вимірювання нектару. Тому, звичайно, „нектарна“ корзинка була поставлена у трохи інші умови, ніж перша, при цьому коли б застосувати штучне запилення, ми не могли б розраховувати щодо запилення створити такі ж умови, як на основному соняшникові. Цю обставину потрібно відмітити. Після дозрівання був урахований врожай піддослідних корзинок.

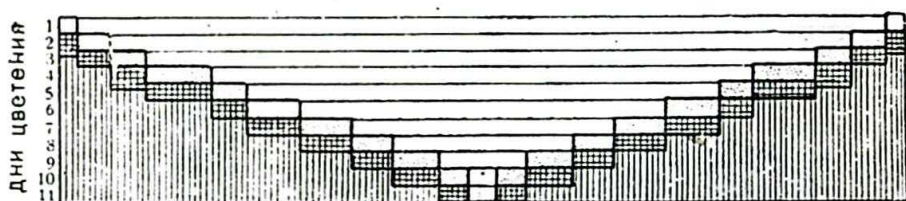
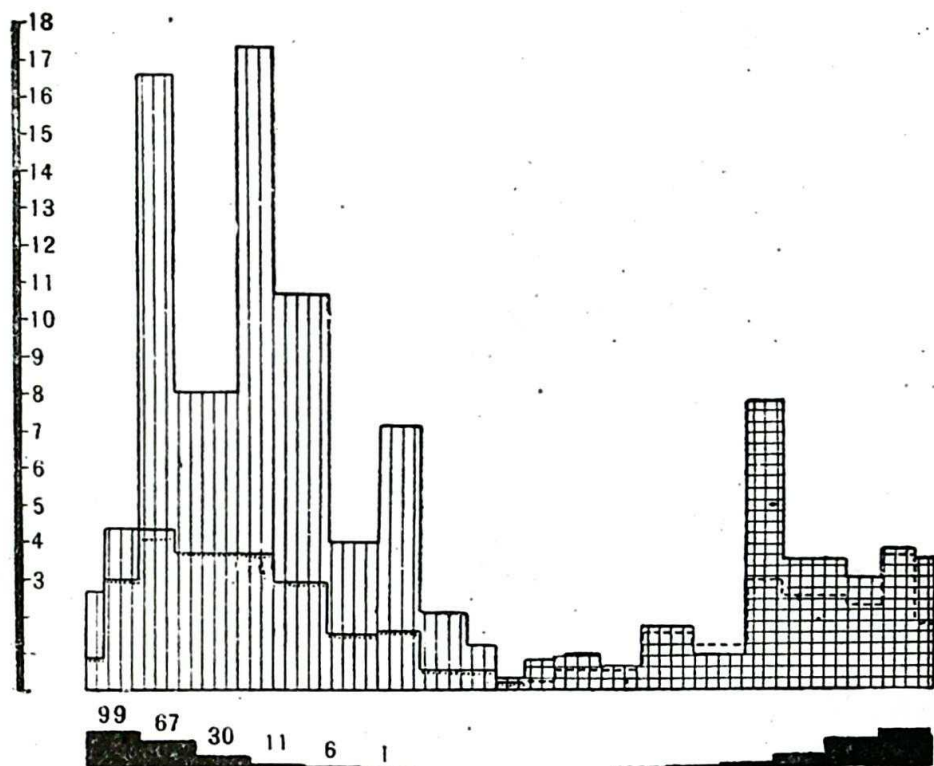
РОБОТА БДЖІЛ У ЗВ'ЯЗКУ З ЗОНАМИ ЦВІТІННЯ

Визначення відвідування бджолами ентомофільних рослин у порівнянні з врожаєм було завжди основним методом в роботі по вивченню значення бджіл для різних культур. Природно, що й на нашій піддослідній корзинці ми поцікавилися передусім відвідуванням. Останнє можна було виявити в часі і просторі.

Стежачи з дня на день за роботою бджіл, ми одержали таку кількість працюючих бджіл:

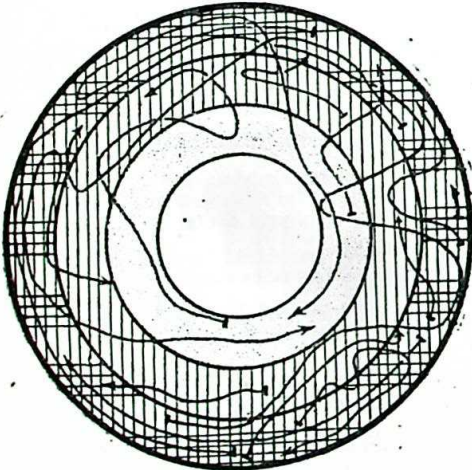
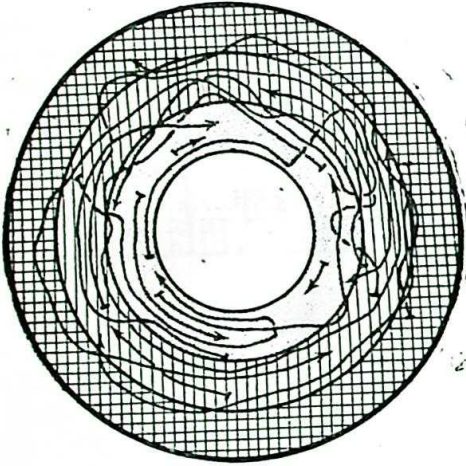
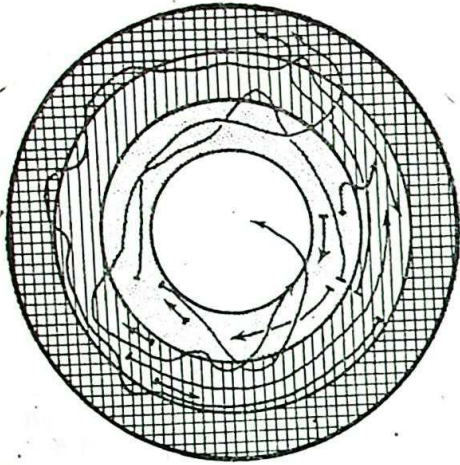
8, 29, 43, 36, 36, 29, 15, 16, 5, 5, 2,

тобто кількість бджіл, що відвідала корзинку, спочатку досить швидко зростає, днів 3—4 тримається на порівняно високому



- | | | | |
|--|---|--|---|
| | кількість відвідувань пилякових квіток | | зона приймочкових квіток |
| | кількість відвідувань приймочкових квіток | | зона, що відцвіла |
| | зав'язність | | кількість усіх бджіл |
| | зона, що не розцвіла | | кількість бджіл, що працювали на пилякових квітках |
| | зона пилякових квіток | | кількість бджіл, що працювали на приймочкових квітках |

Мал. 34. Робота бджіл на соняшнику і зав'язність його (маштаб збоку показує кратність відвідування і разом з тим відповідає десятку бджіл, що працювали) рівні, а потім поступово спадає (діагр. 34). Тому що з дня на день переміщується, як нам відомо, і зона цвітіння, то очевидно, що коли



□ Зона нерозквітлих квіток.

▒ Зона тичинкових квіток.

▒ Зона приймочкових квіток.

▒ Зона незакінченого цвітіння.

▒ Зона закінченого цвітіння.

~ Місце і напрямок руху бджоли.

Мал. 35. Відбудованість бджолами квіточок різних зон корзинки соняшника

відвідування бджіл якнебудь зв'язано з зонами цвітіння, то максимум відвідування припаде на зони периферійні, однак не самі крайні.

Отже треба подивитися, як розподіляються бджоли по площі корзинки у зв'язку з зонами цвітіння.

Наші записи по спостереженню за роботою бджіл здійснювали так: рисувався схематичний план—діаграма корзинки. Три рази на день, на строки 6—12, 12—15, 15—19 годин, на план заносилася кількість пилякових й приймочкових квіток, відмічалось місце початку й кінець роботи, напрями руху бджоли, підраховувалася кількість оброблених квіток. І як наслідок ми одержали кілька десятків таких схем. Не маючи можливості всі їх відтворити, зупинимось, як на прикладі, на спостереженнях 5 серпня, тобто третього дня цвітіння корзинки. Ця діаграма типова для всіх інших, але має інтерес і ще одною докладністю, з якої ми незабаром скористаємося. Поглянувши на наведену діаграму 35, ми маємо зовсім чітку відповідь на поставлене питання, тобто чи зв'язана робота бджіл на соняшникові тільки з зонами цвітіння? Так, тільки з зонами цвітіння. Ми повинні ще відмітити, що густина відвідування неоднакова і в зоні цвітіння: бджоли віддають перевагу пиляковій зоні.

У цифрах це буде так (див. таблицю 17).

Таблиця 17

Дата	Кількість відвіданих квіток	
	Пилякових	Приймочкових
3 серпня	71	—
4 "	441	91
5 "	1080	387
6 "	895	187
7 "	1016	389
8 "	999	455
9 "	423	98
10 "	498	184
11 "	188	42
12 "	94	98
13 "	15	58
Разом	5720	1979

Таким чином, пилякові квітки приваблюють до себе втричі більше бджіл, ніж приймочкові.

Відмічаючи, що бджоли зосереджуються виключно на зонах приймочкових і пилякових квіток і наводячи, як ілюстрацію, діаграму 35 за 5 серпня, ми йшли у цьому твердженні до певної міри проти очевидності: крім двох згаданих зон, там є ще третя, що приваблює увагу бджіл. Скажемо тепер, що саме ця особливість, яка виділює діаграму 5 серпня серед більшості інших, змусила на ній зупинитися, а третя, до неї включена, зона, це ні що інше, як зона вчорашніх приймочкових квіток, які ще

не закінчили цвітіння, треба думати, незапилених і які ще приваблювали до себе бджіл. Однак це триває недовго—тільки один ранок; денна діаграма відмічає відвідання одиничних квіток третьої зони, а в останню третину дня вона тільки є майданцем для злітання деяких бджіл.

Так само побудовані діаграми, за 7 серпня. Такий же вид вони б мали, ймовірно, і в кінці цвітіння, якщо б вдалося зберегти до кінця чіткість у розподілі приймочкових зон.

КРАТНІСТЬ ВІДВІДУВАННЯ КВІТОК

При спостереженні за цвітінням корзинки соняшника ми одержали відомості про кількість квіток по зонах і днях з одного боку, а з другого—про кількість бджіл і відвідань ними квіток. Це дає нам матеріал для відповіді на далеко не байдуже питання: скільки разів відвідується бджолою одна й та ж квітка. Відповідь на це питання одержимо з порівняння цифр у таблиці 18.

Таблиця 18

Дата	Зона по порядку	Кількість квіток на ній	Кількість відвідань квіток у фазі		Кратність відвідання квіток	
			Пиляковій	Приймочковій	Пилякових	Приймочкових
4 серпня	1	26	71	91	2,7	3,5
5	2	101	441	387	4,4	3,8
6	3	61	1080	171	16,5	2,8
7	4	112	877	389	7,8	3,5
8	5	59	1016	455	17,2	7,7
9	6	94	999	98	10,6	1,0
10	7	107	423	184	4,0	1,7
11	8	70	498	42	7,1	0,6
12	9	95	188	98	2,0	1,0
13	10	80	94	58	1,2	0,8
14	11	45	15	—	0,3	—
		804	5702	1973	7,1	2,4
			7675		9,5	

Значить, на нашому соняшникові ми маємо в середньому близько трикратного відвідання приймочкової квітки (2,4) і семикратного відвідання пилякової (7,1). Загалом це дає, як середнє, близько 10 відвідувань бджолами квітки у пиляковій і приймочковій її фазах.

В час повного цвітіння ця кількість, як видно з таблиці 18, помітно більша.

Ми розглянули тільки певний конкретний випадок. В якому відношенні він перебуває до того, що буває у виробничих умовах? Тому що наш соняшник ріс на загальному масиві, відвідувався поряд з іншими, треба вважати, що його покази не по-

винні дуже відрізняться від того, що було на його сусідах. Тому що наш соняшник цвів у період згасаючого цвітіння масиву, він міг приваблювати надмірну кількість бджіл, але з другого боку, були й обставини, що ставили його в незручні умови. Поза спостереженнями соняшник закривався і експозиція його іноді могла бути менша, ніж був літ бджіл, а збіг експозицій з льотом бджіл міг би, звичайно, дати ще кілька відвідань; дощова погода у другій половині цвітіння впливала в тому ж напрямку і ставила його в інші умови, порівняно з соняшниками, що цвіли у кращу пору.

Спробуємо тепер відповісти на друге, важче питання: яка кількість відвідань квіток соняшника забезпечить йому потрібне запилення і, значить, повний врожай? По матеріалах, що є, здавалося б можна одержати відповідь, скориставшись з відмічених 5 і 7 серпня (таблиця 18) випадків, коли за ці дні лишалися недозапиленими квітки минулого дня й тепер дозапилювалися. Натяк на відповідь ніби є: на другий день цвітіння (5 серпня) приймочкової фази кратність була 3,8, тоді як напередодні вона дорівнювала 3,5; відповідно для 7 і 6 серпня маємо 3,5 і 3. Збільшення кратності є, але воно не дає бездоганних пропорцій.

До деякої міри може допомогти порівняння кількості бджіл, що відвідували пилякові і приймочкові квітки, інакше кажучи, виявити чи всі бджоли були досить уважні і до приймочкових квіток (див. таблицю 19).

Таблиця 19

Дата	Кількість бджіл		
	Усіх	З них тих, що відвідали квітки	
		Пилякові	Приймочкові
3 серпня	8	8	—
4 "	29	28	16
5 "	42	40	36
6 "	34	33	20
7 "	36	34	24
8 "	29	28	29
9 "	15	15	12
10 "	16	16	15
11 "	5	5	5
12 "	5	5	5
13 "	2	2	2
	221	214	164

З таблиці ми бачимо, що 5 і 7 серпня працювало на приймочкових квітках більше бджіл, ніж напередодні. Це допомагає краще пояснити явище, бо кратність відвідування збільшує шанси на запилення, але до певних меж. За якоюсь межею бджола може розгубити пилко інших рослин і працювати на

самозапилення у прийнятому нами раніше розумінні. Потрібне освіження робочого бджоляного складу й воно знаходить свій відбиток у великій кількості бджіл на корзинці, хоч би і працюючих з меншою кількістю відвідування кожної квіточки. Але й тільки що наведені цифри не дають потрібних пропорцій. Таким чином, питання не має чіткого розв'язання, лишається складним, та його розв'язання іншим і не може бути: успішність запилення базується на випадковості, керується законами ймовірності, а тому завдання, що нас цікавить, принципово не може бути розв'язано в даному разі. Розв'язання його вимагає масового матеріалу.

РОБОТА БДЖІЛ І ЗАВ'ЯЗНІСТЬ

Наприкінці сезону, коли наші соняшники дозріли, був встановлений врожай. Він виявляється для основного соняшника в таких цифрах (див. таблицю 20).

Таблиця 20

Зона	Кількість місць	Зав'язалося насіннок	Процент
1	96	95	99,0
2	101	68	67,3
3	93	28	30,1
4	99	11	11,1
5	107	6	5,6
6	100	1	1,0
7	208	—	—
—	804	209	25,0

У таблиці 20 наведені зони, що не збігаються з зонами цвітіння, бо не вдалося їх відмітити; взято ж зони, примірно, що нараховують 100 насіномісць. По суті це справи не міняє. Отже, перед нами вся історія одної корзинки соняшника. Чому саме ми можемо приписати врожай? Зокрема, і це нас найбільше цікавить, чи зв'язаний він з діяльністю бджіл? Так, зв'язаний. Ми бачимо, що врожай зменшується від периферії до центру дуже послідовно. У достатній мірі паралельно зниженню врожаю йде крива зменшення кількості працюючих бджіл. Таку ж тенденцію мають і стовпчики кратності відвідування квіток. Правда, по врожаю йде зразу ж його зменшення від периферії до центру, по інших же величинах ми маємо висхідну криву, а потім вже її спад, але цю невідповідність у початкових напрямках кривих можна пояснити; тому що прийомка зберігає свою сприйнятливість кілька днів, наступне наростання бджіл могло забезпечити запиленням і зацвілих раніше квіток соняшника. Лишається тільки незрозуміло, чому ж і наростання кількості бджіл і наростання кратності відвідувань ними квіток, що йде з ним

в ногу, не підтримало на тому ж рівні, як і з периферії, врожаю? Здавалося б, цього без всяких сумнівів можна було сподіватися: якщо ми вважали, що бджоли 4, 5 і 6 дня цвітіння змогли заповнити прориви в запиленні перших зон, коли довелося запилювати квітки з старіючою приймочкою, тобто менше сприйнятливою, то чому вони не забезпечили врожаю, що не зменшувався, коли до їх послуг були квітки з свіжими приймочками і їх самих було багато, щоб справитися з цим завданням? Відповіді покищо нема. Бджоли справлялися з ним, ліквідуючи незапиленість квіток. Очевидно, є якась інша причина, але відшукування її відкладемо надалі.

НЕКТАРНИСТЬ І БДЖОЛИ

Що врожай в певній мірі визначається роботою бджіл на соняшнику, це ми визнаємо. Що робота бджіл залежить від рослини, як джерела харчу, це теж давно відомо. Очевидно потрібно побудувати таку схему: врожай буде тоді, коли відбудеться запилення, запилення буде тоді, коли прилетить бджола, бджола прилетить тоді, коли вона знайде задоволення своєму інстинкту, очевидно—збиранню поживи. Харч буде знайдений, якщо рослина виділить нектар.

Подивимося, як нектарність визначає поведінку бджіл.

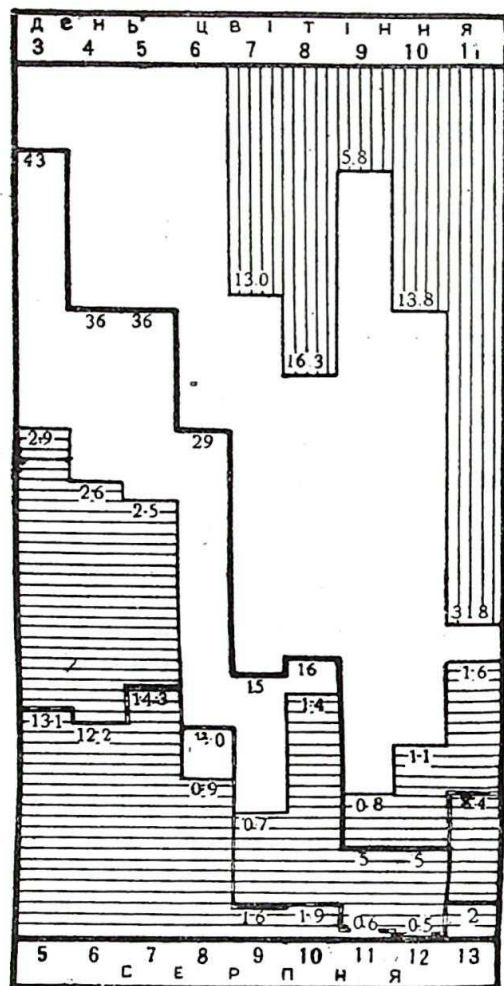
Матеріалом для розв'язання цього питання можуть бути спостереження за тими ж двома корзинками, якими ми тільки що займалися. Одна з них і повинна була характеризувати нектаровиділення. Щоб судити про степінь нектарності застосовувався такий прийом: капіляр (тонка скляна трубка з просвітом на одну чверть мм) вкладався у віночок квітки для збирання нектару, що там був. Висота підняття нектару вимірювалася в міліметрах. Середнє з окремого виміру характеризувало нектарність дня (див. таблицю 21).

Таблиця 21

Дата	Число вимірів нектару	Середня висота підняття нектару капіляра на 100 квіток	Опади в міліметрах	Вілосна вологість	Тривалість сонячного сяяння	Хмарність		Кількість бджіл
						7 год.	13 год.	
5 серпня	307	290	—	49	13,1	8	2	43
6	253	259	—	50	12,2	3	2	36
7	1430	249	—	47	14,3	—	—	36
8	577	88	—	43	12,0	1	8	29
9	417	73	13,0	68	1,6	10	9	15
10	108	145	16,3	79	1,9	10	10	16
11	140	80	5,8	86	0,6	7	10	5
12	182	109	13,8	85	0,5	10	10	5
13	257	157	31,8	79	8,4	10	3	2

З таблиці 21 видно, що виміри розпочаті 5 серпня, тобто на третій день цвітіння соняшників, коли відвідування бджолами квіток корзинки досягло максимуму. Як уже вказувалося, з цього моменту відвідування бджолами йде на спад. Спадання бджіл йде за зменшенням нектарності, у повній послідовності, поки не почалися дощі. З початком дощів спад бджіл продовжувався, нектарність же коливалася. При відновлюваній нектарності можна було приписати зниження роботи бджіл дощам, що перешкоджали їй провадити, однак і зменшення хмарності з відновленням сонячним сянням при задовільній висоті нектарності не замануло бджіл на соняшник. Пояснення цього явища можна найти в передбаченні, що нектар був такої якості, яка не могла задовольнити бджіл, тобто це був не нектар, а дощова вода. Насправді, в період 5—8 серпня були суховії і знижена відносна вологість. Припинення суховію повинно було викликати поступове підняття нектарності відповідно до підняття відносно вологості, проте ми бачимо, що нектарність змінюється стрибками, але в повній відповідності з кількістю опадів, що випали. Отже поведінка бджіл визначалася під впливом нектарності соняшника, з одного боку і метеорологічних умов—з другого (діаграма 36).

Передбачаючи, що нектарність може бути виявлена в різних частинах корзинки, в різній мірі, ми водночас поставили спо-



- Кількість бджіл.
- ▬ Висота нектару в капілярах в мм.
- ▨ Опади в мм.
- Довгочасність сонячного освітлення в год.

Мал. 36. Робота бджіл на соняшнику у зв'язку з нектарністю його і метеорологічними умовами

стерезення над різними зонами і ці спостереження внесли остаточно ясність у розглядане питання.

Спостереження були побудовані за таким планом. Було взято 6 корзинок дібраних по дві. Одна пара тільки що почала цвісти,—зона цвітіння коло периферії, друга була у стадії повного цвітіння з зоною цвітіння на середині радіуса і третя кінчала цвітіння, маючи зону цвітіння в центрі. У міру зміщення зон цвітіння, з намічених для них положень корзинки були замінені подібними ж. На кожний день у зоні пилякових і зоні приймочкових квіток вибиралося по 20 квіточок, в яких по можливості через 2 години проводилися виміри. Для уникнення вибирання нектару комахами корзинки були зав'язані марлею (див. таблицю 22).

Таблиця 22

Зона	Група	Номер корзинки	Кількість нектару в мм	Кількість			Середнє виділення нектару на				
				Вимірних квіток	Випадків виявлення нектару	Квіток з нектаром	квітку з усіх	спостереження	квітку з нектаром		
Пилякових квіток	Центральна	1	246	800	100	70	0,308	2,46	3,51	} 3,40	
		2	205	800	78	62	0,256	2,62	3,29		
	Периферійна	Середня	3	406	620	96	63	0,654	4,22	6,44	} 6,95
			4	530	740	124	71	0,730	4,27	7,46	
		Периферійна	5	231	560	68	54	0,413	3,41	4,28	} 4,59
			6	216	740	79	44	0,291	2,73	4,90	
Приймочкових квіток	Центральна	1	115	800	45	40	0,143	2,54	2,86	} 2,52	
		2	87	800	42	40	0,109	2,07	2,18		
	Периферійна	Середня	3	128	800	44	41	0,160	2,91	3,12	} 4,00
			4	254	740	82	52	0,343	3,10	4,88	
		Периферійна	5	164	740	56	44	0,222	2,93	3,73	} 3,00
			6	113	740	52	50	0,153	2,17	2,26	

З одержаних цифр і спостережень можна зробити такі висновки:

1. Далеко не кожна квітка має нектар, що приводить бджолу до потреби обшукати багато квіток, раніш ніж вона зможе налити нектаром свій зобик.

2. Окремі квітки виділюють нектар і після того як він був взятий капіляром, так що були випадки, коли з окремих квіток доводилося по 5 разів вибирати нектар.

3. Пилякові квітки виділюють помітно більше нектару у зв'язку з чим стає зрозумілим, чому зона пилякових квіток має більшу кратність відвідувань одної квітки.

4. Найбільше нектару виділює середня частина корзинки, менше периферійна й ще менше центральна.

У світлі останнього положення стає зрозумілим поступове зменшення бджіл на соняшникові, що був у нас під дослідями протягом усього часу цвітіння, і наше передбачення про розрідження нектару дощами у другій половині його цвітіння дістає потрібне обґрунтування.

Проведені нами виміри дозволяють зробити й деякі нові порівняння. Ми одержуємо можливість простежити за змінами у виділенні нектару протягом дня. Встановивши вплив нектарності на відвідування бджіл, ми, природно, маємо підставу поставити питання про те, чи не відбивається нектарність на денній роботі бджіл, якби виявилось, що протягом дня нектарність змінюється (див. таблицю 23).

Таблиця 23

Зона	Години дня	Кількість вимірів квіток	Середня висота нектару в мм на квітку	Зона	Години дня	Кількість вимірів	Середня висота нектару в мм на квітку	Години дня	Середня нектарність всіх квіток в мм	Кількість бджіл
Пилякових квіток . .	6—7	220	0,95	Приймочкових квіток	6—7	220	1,40	6—7	1,17	2
	7—8	120	0,50		7—8	120	0,47	7—8	0,49	23
	9—10	120	1,29		9—10	120	0,02	9—10	0,65	37
	11—12	220	1,21		11—12	240	0,39	11—12	0,82	51
	13—14	220	1,22		13—14	240	0,22	13—14	0,73	40
	15—16	220	0,72		15—16	240	0,12	15—16	0,43	34
	17—18	220	1,00		17—18	240	0,17	17—18	0,60	34
	19—20	220	1,46		19—20	240	0,28	19—20	0,88	6

Припущення про зміну нектарності і в зв'язку з нею відвідування бджіл, підтверджуються наведеною таблицею 23. Щодо нектарності, на підставі наших цифр, ми можемо встановити її пульсацію. Новорозцвілі квітки (пилякові), ранком мають значну кількість нектару. Вона спадає, щоб серед дня досягнути ще більшої висоти. Далі після нового спаду, максимальна кількість нектару скупчується над вечір і, очевидно, тримається до ранку. Над вечір, як ми знаємо, квітки випускають приймочки і, таким чином, квітка, що підлягає запыленню, має максимум нектару. На другий день цвітіння квітка вже має менше нектару, чому досі ми і відмічали меншу нектарність і відвідування бджолами приймочкових квіток. При поступовому спаданні нектару протягом другого дня, ми, однак, відмічаємо і тут пульсацію нектарності коло полудня і над вечір.

Щодо відвідування бджіл, то воно, як і треба було чекати, знову у значній мірі йде за нектарністю. Правда, бджоли не реагують на підвищення нектарності ранком і увечері, але це пояснюється

тим, що температурні й інші умови, які визначають їх робочий день, не дозволяють зайнятися здобуванням нектару в ці години.

Ми не маємо права узагальнювати ці відношення, як закономірність. Дворічні спостереження промовляють за те, що ранком бджоли вилітають на роботу на соняшнику в більшій кількості, ніж серед дня, але ймовірно пояснення цього таке. Соняшник інакше реагує на температурні й інші зовнішні умови і виділює свій нектар у ті строки, які ми відмітили. Бджоли чутливіші до метеорологічних факторів: всі знають, з якою поспішністю вони повертаються у вулик, як тільки зайде серед дня хмарка. Тому в літні дні, коли їх робочий день довший вони посилено працюють, використовуючи раніше виділення нектару. У серпні робочий день скоротився, до того ж, в період наших спостережень дощі, що випали, і хмарність з просвітами тільки серед дня ще більше його вкорочували. День за днем кількість відвічених на соняшникові бджіл найбільше відвідують рослини в середині дня. Виходить, що суперечності з положенням, що відвідування бджіл пов'язане з ступенем нектарності і тут нема.

ШВИДКІСТЬ РОБОТИ БДЖІЛ

Шукаючи нектару, бджоли систематично обслідують квітки. Давно відомо, що в залежності від наявності достатку нектару або сухості квітки медоносної рослини, бджоли затримуються на ній більше або менше. Спостерігалось, що іноді бджолине дзиччання на посіві заводило в оману, бо воно походило не від ділових рухів при роботі, а від метушливих перелітань з квітки на квітку. По наших спостереженнях на соняшникові виявилось, що і швидкість роботи змінюється у зв'язку з нектарністю квіток.

Відповідний висновок можна вивести з таблиці 24.

Таблиця 24

Дата	Кількість спостережень	Тривалість роботи	Відвідано квіток		Відвідано квіток за хвилину			Взяток у кілограмах
			з роботою	без роботи	з роботою	без роботи	всього	
26 липня	2	6 хв.	65	4	11,0	0,7	11,7	+ 2,0
27 "	4	11 "	98	24	9,0	2,2	11,2	1,2
28 "	5	17 "	168	24	9,9	1,4	11,2	1,2
1 серпня	5	16 "	196	19	12,3	1,2	13,5	1,2
4 "	4	3 "	47	4	15,7	1,3	17,0	0,8
5 "	2	3 "	67	21	22,3	7,0	27,3	1,2
6 "	4	4 хв. 30 сек.	147	4	32,7	0,9	33,6	- 0,4
7 "	4	7 хв.	235	27	37,6	3,9	41,5	+ 0,2
8 "	5	4 хв. 20 сек.	172	11	40,0	2,6	42,6	0,4
9 "	5	3 хв. 50 сек.	148	15	39,0	4,6	43,6	0,2
13 "	5	5 хв. 30 сек.	227	36	39,5	6,5	46,0	нема вимірів

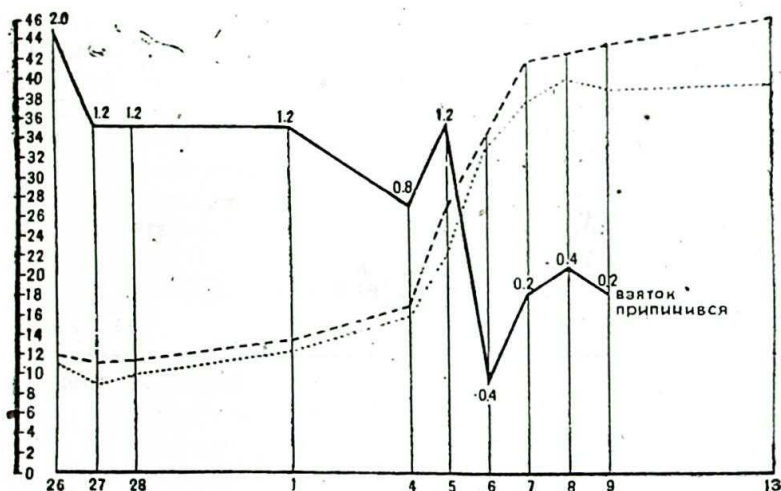
Таким чином, якщо пройтися по посіву соняшника з годинником, то вже вдень можна знати, які будуть покази контрольного вулика. Разом з тим ми прийшли до висновку, і це для нас важливо, що бджоли не взагалі літають по рослинах, шукаючи нектару, а що їх діяльність пов'язана з нектарністю квіток.

Матеріал щодо швидкості роботи ми маємо й по нашому підослідному соняшникові; він виглядатиме так (див. таблицю 25).

Таблиця 25

Дата	3—VIII	4—VIII	5—VIII	6—VIII	7—VIII	8—VIII	9—VIII	10—VIII	11—VIII	12—VIII	13—VIII
Швидкість роботи . .	30,9	16,3	20,8	18,7	26,4	24,2	24,4	28,2	32,9	44,7	36,2

Швидкість роботи має тенденцію до скорочення або збільшення відповідно до нектарності підослідного соняшника. Зміни



----- загальна кількість квіток, відвіданих бджолою за 1 хв.
 -.-.-.-.- кількість квіток, на яких бджола працювала за 1 хв.
 _____ показники контрольного вулика

Мал. 37. Швидкість роботи бджіл у зв'язку з нектарністю соняшника в період з 26 липня до 13 серпня

нектарності його вам уже відомі. Якщо цифри не дуже хибують проти істини, то ми не можемо не відмітити, що швидкість роботи бджіл була посиленою порівняно до такої в ці ж дні на масиві соняшника, хоч він і закінчив своє цвітіння.

Очевидно, як рослина, дібрана по деяких специфічних ознаках,—яка ще не цвіла, париста з своїм сусідом,—наш соняшник був не типовий для масиву. Наведений раніше незначний його

врожай про це свідчить. Якщо ми вважали за потрібне зв'язати вагу контрольного вулика з швидкістю роботи бджіл, тепер утрируючи, скажемо: для того, щоб визначити врожай соняшника, досить піти на поле й подивитися як швидко на ньому працюють бджоли. Той соняшник, який не здатний завантажити серйозною роботою бджіл, не може дати й доброго врожаю.

ВИСНОВКИ

Хоч пилку у соняшника дуже багато, але потреба в ньому для бджіл під час цвітіння його невелика, тому діяльність бджіл на соняшникові спрямована, головним чином, на збирання нектару, пилок же бджоли часто скидають з свого тіла, періодично перериваючи для цього роботу по збиранню нектару.

2. У своїй роботі на квітках соняшника бджоли зосереджуються виключно на зоні, що цвіте. Якщо чомусь зона попереднього дня не закінчила цвітіння, бджоли працюють на ній до втягання репродуктивних органів квітки. Квітки у пиляковій стадії привабляють бджіл примірно в три рази більше, ніж у приймочковій.

3. У період цвітіння кожна квітка відвідується бджолою кілька разів: до 17 разів у пиляковій стадії і до 8 разів у приймочковій, в середньому по наших спостереженнях за корзинкою в 7,3 раза в пиляковій стадії і 2,8—у приймочковій, а всього 10,1 раза.

Тому мало ймовірно, щоб при одноразовому відвіданні всі квітки були запилені; велика кількість відвідувань краще забезпечує запилення квіток. Однак і така кратність, при якій було б забезпечено запилення квіток ще не гарантує відповідної зав'язності.

4. Інтенсивність роботи бджіл на корзинці соняшника щільно пов'язана з нектарністю квіток: пилякові квітки мають більше нектару, ніж приймочкові; середні зони цвітіння відзначаються більшим запасом нектару, ніж периферійні і центральні; зрештою, в різні години дня нектарність квіток також змінюється і бджоли всякий раз відповідають підвищенням інтенсивності роботи в умовах більш достатнього виділення нектару квітками соняшника.

5. Більша або менша нектарність квіток змушує бджіл то більше, то менше затримуватися на них. І як наслідок—швидкість роботи змінюється, у зв'язку з чим характер її може відбивати стан нектарності квіток.

РОЗДІЛ ШОСТИИ

БДЖОЛИ НА МАСИВІ

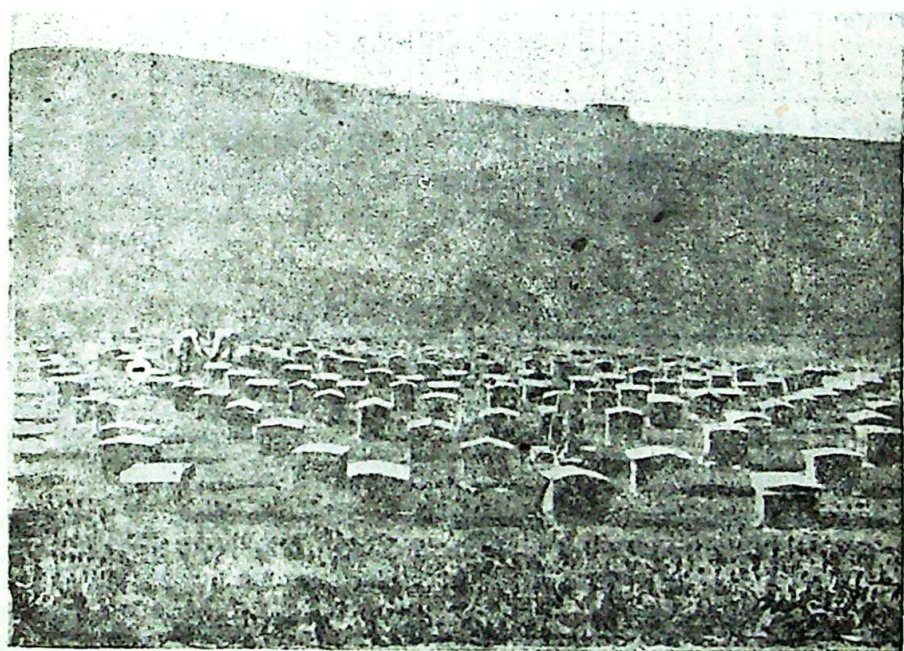
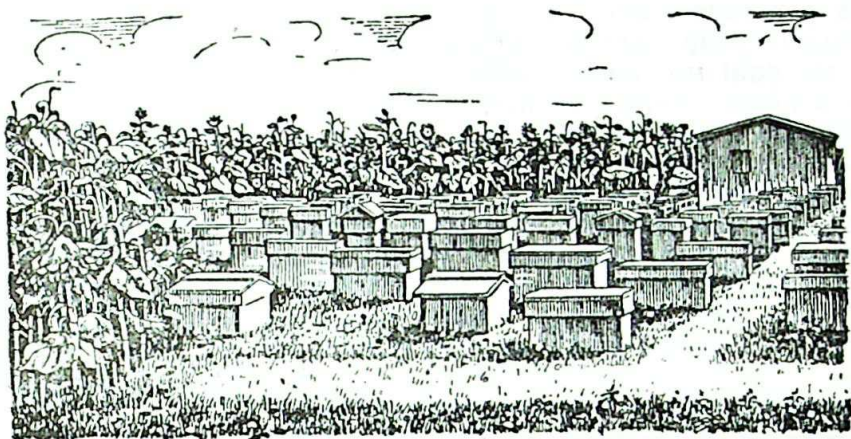
ВПЛИВ ВІДДАЛЕННЯ НА ВІДВІДУВАННЯ БДЖІЛ

Настав ранок, почався бджолякий літ. Бджоли розлітаються по своєму „пасовищу“. Уявимо собі, що пасіка розміщена серед або біля великого соняшникового масиву. Перші бджоли, що вилетіли зупиняться на найближчих корзинках соняшника. Якщо і трапилося б, що вони полетіли далі, то це могло залежати від того, що напередодні вони там працювали й на це місце вони тепер орієнтуються. Що змусило одних бджіл направитися на віддалене місце вчора, лишається причиною дальнього льоту для інших бджіл сьогодні, так що питання про розподіл бджіл на масиві цим не знімається. Але тому, що згідно спостережень Фріша, бджоли потрапляють на місця виявлення взятку, влітаючи по всіх напрямках поки не зустрінуть потрібної рослини, то треба думати, що всі бджоли, які знову вилетіли, а на підвезеній для взятку або заповнення пасіки всі бджоли нові для даної місцевості, повинні направитися на найближчі корзинки.

Ми вже знаємо, що бджоли дуже точно керуються у своїй діяльності кількістю нектару, що є в їх розпорядженні: і коли летіти, і скільки працювати, і на чому працювати, і з якою швидкістю—все визначається нектарністю. Не дивно буде, що і в територіальному розподілі бджоли будуть керуватися нектарністю.

Але нектарність при інших рівних умовах повинна бути однаковою, а звідси треба було б чекати однакового розподілу і бджіл по масиву. Однак, ми не можемо собі уявити процесу такого розподілу. Набагато легше допустити, що перші бджоли сідають на найближчих корзинках, нектар ними вибирається й заноситься, іншим бджолам нічого не лишається, треба летіти далі. Якщо допустити, що бджоли працюють тільки до того часу, поки не виберуть нектару, то, виходячи з рівномірності його розподілу, ми повинні прийти до уявлення про те, що бджоли повинні розподілятися рівномірно на якийсь частині масиву. Тут визначалася б різка межа насичення бджолами масиву, що відділює його від території, яка бджіл не має. Так було б, коли б бджоли мали іншу можливість виявити присутність або відсутність нектару, крім випробовування квіток своїм хоботком або у крайньому

разі нюхом, ловлячи присутність нектару по запаху, згідно дослідів Фріша з відстані не більше метра. Тоді бджоли повинні все більше й більше зменшуватися в міру віддалення від пасіки.



Мал. 38 і 39. Пасіки біля діючого сояшника

Як уже відмічалось вище, далеко не кожна квітка має нектар; в такому разі всяке використання нектару іншою бджолою значно збільшує ряд порожніх квіток, які підлягають облідуванню, що відбивається на продуктивності роботи бджіл. Це служить спонукаючим поштовхом до польоту все далі й далі

назустріч можливості легшого взятку нектару і повинно розріджувати бджоляний літ.

Припустимо ще й таке положення: з вулика по всіх радіусах вилітають бджоли рівномірно. Тому що з відстанню відповідні сектори розширюються, то з віддаленням від пасіки вже через це неминуче розрідження масиву бджіл.

Так ми собі можемо уявити розподіл бджіл по масивах у зв'язку з віддаленням від пасіки. Дворічні наші спостереження відповідають цьому уявленню. Спостереження провадилися так. У масиві на різних відстанях від пасіки виділялися ділянки смужкою на 100 кв. м (100 × 1) так, щоб при проходженні спостерігача вздовж ділянки поверхню корзинок було зручно спостерігати. На цих ділянках у певні часи дня (2 або 3 рази) підраховувалися бджоли, а на деяких масивах і дикі комахи.

Наслідки спостережень виявляються в таких цифрах, що показують кількість бджіл (див. таблиці 26, 27 і 28).

Таблиця 26

Лосівський масив (1931 р)

Дистанція	Південний напрям	Північно-західний напрям	Північно-східний напрям	В середньому на одну спостереження	В середньому на одне спостереження	
25 м	1796	1588	2187	23,7	100	Площа 1028 га, пасіка на 150 бджолосімей серед масиву. Спостереження провадилося о 6, 12 і 15 годині
500 "	1237	1303	1236	16	67,6	
1000 "	826	1297	1004	13,3	56,3	
1500 "	—	—	725	8,3	35,2	

Таблиця 27

Бабкінський масив (1931 р.)

25 м	1323	1545	1112	15,7	100	Площа 316 га, пасіка на 110 бджолосімей серед масиву. Спостереження провадилося о 6, 9 і 14 годині
500 "	860	1755	869	13,7	87,5	
1000 "	874	1279	524	10,7	67,6	

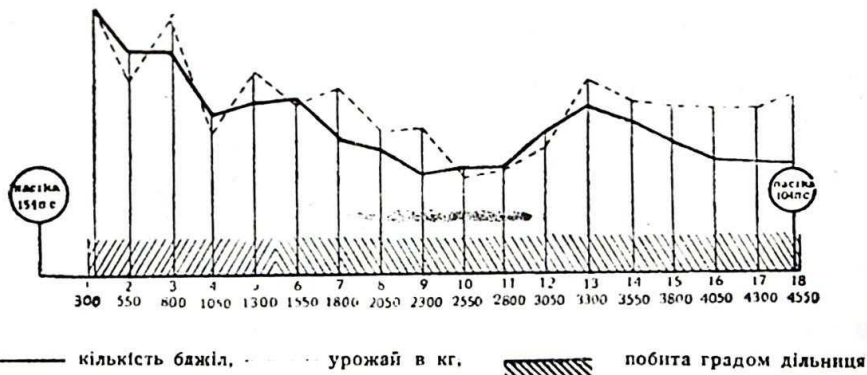
Наведені цифри в таблицях 26, 27 і 28 з повною переконливістю показують зменшення кількості бджіл у зв'язку з відстанню. Однак казати про якийсь певний степінь зменшення відвідування на кожних, наприклад, 10 м, на підставі наших спостережень ще не можна, бо це явище складніше, ніж це зразу здається. Передчасно було б і робити висновок про розподіл бджіл по соняшнику пропорційно до величини пасіки. Якщо така пропорційність могла б виявитися на лосівському і бабкінському масивах, то вона зразу ж стає у невідповідність з густотою осідання бджіл на ділянку у Грем'ячому. Справа тут зовсім в іншому, а саме, у відносній потужності, а звідси, треба сподіватися, і нектароздатності різних ділянок при інших рівних умовах.

Дистанція	Північно-західний напрям	Північний напрям	Східний напрям	Всередньому на одно спостереження	У процентах	
25 м	—	3938	3656	47,7	100	Площа близько 300 га. Пасіка на 150 бджолосімей на краю масиву. Спостереження відбувалося о 6, 10—12 і 16 годині
100 "	3345	—	—	39,7	83,2	
250 "	3034	—	2232	39	81,8	
500 "	2859	2902	(2075)	36,3	70,2	
750 "	2319	—	(2447)	35	73,4	
1000 "	2059	3048	(3167)	36	75,5	
1500 "	—	(2600)	—	33,3	69,9	
2000 "	—	(2400)	—	25,7	53,9	

У цьому нас може перекопати порівняння середніх розмірів „продукційних“ площ шапочок на ділянці, тому що з цією величиною у значній мірі можна пов'язувати потужність рослини. По різних масивах ці величини будуть представлені такими цифрами:

Лосівський	253 кв. дм
Бабківський	193 "
Грем'яченський	460 "

Дослід на павловському масиві (1932 р.) був організований трохи інакше: на двох кінцях витягнутої на 4,25 км ділянки на 228 га були поставлені 2 пасіки на 154 і 102 сім'ї. Перша пасіка



знаходилася на відстані 300 м від краю масиву, друга поставлена прямо серед сояшників коло другого краю (діагр. 40). Вздовж майже всієї ділянки була виділена смуга на 80 м, яка була засіяна незалежно від решти масиву в один строк—три дні. Кінець ділянки біля пасіки на 150 сімей, був зайнятий під зимним (засіяним восени) сояшником (33 га). По ці смузі було виділено 18 дослідних ділянок по 100 кв. м на відстані 250 м

одна від одної, крім крайніх, взятих на відстані 25 м від краю масиву. Спостереження за льотом бджіл провадилося о 7 і 11 годинах. Дані про павловський масив зведені в таблиці 29.

Таблиця 29

Павловський масив

Соняшник	№ діляк	Віддаль від пасіки		Кількість бджіл		
		Перший — 154 бджолосім'ї	Другий — 102 бджолосім'ї	Всього	На одно спостереження	Процент
Піднімний	1	325	4225	1352	24,2	100
	2	550	4000	1127	20,3	83,9
	3	850	3750	1138	20,3	83,9
	4	1050	3500	799	14,3	6,1
Ярий	5	1300	3250	884	15,8	65,3
	6	1550	3000	904	20,5	84,7
	7	1850	2750	677	15,4	63,7
	8	2050	2500	621	14,1	58,3
	9	2300	2250	501	11,4	42,8
	10	2550	2000	544	12,7	52,5
	11	2850	1750	542	12,6	52,1
	12	3050	1500	708	16,5	68,2
	13	3300	1250	838	19,5	80,6
	14	3550	1000	764	17,8	73,6
	15	3850	750	661	14,4	59,5
	16	4050	500	565	12,4	51,2
	17	4300	250	544	11,9	49,2
	18	4525	25	537	11,7	48,3

Поки цвів один зимуючий соняшник, розподіл бджіл у залежності від відстані відбувався у звичайному порядку. Зменшення цвітіння його, включення у цвітіння весняного посіву соняшника переносить максимум бджіл на край весняного і від нього йде нове зменшення кількості бджіл. Треба відмітити, що це явище могли викликати пошкодження градом, що зачепили ділянки № 7—12 перед цвітінням. Пошкодження позначилося у зменшенні виробничої площі корзинок цих ділянок, як в наслідок вилучення цілих корзинок, так і зменшення їх розмірів у зв'язку з скороченням асимілюючої поверхні листків.

Від центру побитої градом смуги кількість бджіл зростає доходить на 13 ділянці, приблизно, до рівня, відміченого на 6 ділянці, щоб знову почати зменшуватися. І це спостерігається до самого кінця масиву, ніби другої пасіки й не було. Пояснити це можна так. Друга пасіка, слабкіша не тільки кількісно, але й по силі, давала зменшену хвилю бджоляної маси. На шляху вона стикалася з зустрічною хвилею першої пасіки. Погіршення стану посіву на ділянках № 7—12 примушувало цю хвилю перекочуватися через побиту градом ділянку і тим посилювати бджоляну масу другої пасіки. Можливо, що навпаки, побиті

градом ділянки стояли греблею перед потоком бджіл другої пасіки і, як наслідок, замість звичайного зниження кількості бджіл, що спостерігалася в міру віддалення від пасіки, ми мали зростання їх кількості в міру віддалення від другої пасіки.

Середня продукційна площа ділянок, що нас цікавлять, відбивається в таких цифрах (див. таблицю 30).

Таблиця 30

Ділянка	№ 1—5 підзимного соняшника	№ 7—12 ярого побитого градом соняшника	№ 6, 13—18 ярого—благополучні
Продукційна площа в квадратних дм	319	229	290

Якщо наші пояснення всього, що відбулося на павловському масиві, правильні, то ми повинні прийти до висновку, що бджоли летять на далеку відстань: до 4 км відчувається вплив пасіки № 1 на павловському масиві.

Цьому не суперечать спостереження 1931 року: в Лосеві на 1,5 км хвиля спадає до 35,2% первісної висоти, але там у наслідок великого простору тисячогектарного масиву була велика можливість рідшати; у Грем'ячому на відстані 2 км хвиля спадає тільки до 53,9% первісної висоти—тут при сприятливіших умовах для роботи бджіл і при меншому просторі вони працюють густішою масою. Сприятливіші умови ми пов'язуємо з ґрунтом (чорнозем проти супісків) і метеорологічними умовами (дощі, що перепадали).

Більше переконають нас в тому, що бджоли „не зважають на відстань“ інші досліді 1932 р.

Перший дослід—пасіка комуни „Рассвет труда“, 80 сімей.

На відстані 290 м посів А на 11 га, підзимний соняшник з ділянками № 1 на 384 м від пасіки і № 2 на 550 м. Цвіте з перших чисел липня до кінця місяця.

На відстані 2860 м від пасіки—посів Б на 30 га підзимного соняшника на 40% загинлого, так що практично він вважався за 18 га, з ділянками № 3 на відстані 2868 м і № 4 на відстані 3068 м від пасіки. Цвіте з кінця червня до кінця липня.

На відстані 700 м—посів В на 5 га ярого соняшника з ділянками № 5 на 700 м і № 6 на 880 м від пасіки. Цвіте з половини липня до половини серпня.

На відстані 3400 м—посів Г на 16 га ярого соняшника з ділянками № 7 на 3426 м, № 8 на 3675 м. Цвіте в той же проміжок часу—половина липня—половина серпня.

Чекали від досліду великого перевантаження посіву А бджолами: відокремлені 3 кілометровою відстанню (перша половина липня) від другого найближчого посіву (Б), всі бджоли пасіки,

передбачалося, налетять на посів А і його заповнять. Виявилось, що нічого незвичайного, як показують наведені цифри (див. таблицю 31), не трапилося.

Таблиця 31

№ ділянок	Кількість бджіл на од-но спостереження	Строк спостереження	Години спостереження	Стан цвітіння під час спостереження	Примітка
1	17,5	6—28/VII	7 і 11	Початок (з запізненням, спостереження на 3 дні), максимум і кінець	За відповідний строк ділянка № 1 і 2 дали 11, 318,5 бджіл на одно спостереження.
2	15,7	"	"		
3	3,8	22—26/VII	8—9	Кінець.	
4	5,8	"	"		
5	8,7	22/VII—13/VII	7—11	Початок (з запізненням спостереження на 2 дні), максимум і кінець.	На ділянці № 5—8 літ бджіл припинився з 6 серпня з початку у зв'язку з сухов'ями, а потім з 10 серпня у зв'язку з дощовою погодою. Ділянки були розміщені на підвищених місцях
6	9,2	"	"		
	12,8	26/VII—12/VIII	8—9	Друга половина, що захопила максимум цвітіння	
	11,7	"	"		

Кількість бджіл на всіх ділянках примірно одного порядку. Коливання в показах кількості бджіл природні у зв'язку з нерівномірністю спостережень, не тільки щодо тривалості, але й у зв'язку з тим, чи захоплювали вони максимум, середній темп цвітіння або його згасання, що як ми побачимо, має велике значення; все ж для найсприятливіших умов покази бджіл, що спостерігалися, не піднімаються вище середнього рівня.

Описані дільниці соняшника поділені були між собою кукурудзою, житом, вівсом, зораним паром і ярою пшеницею, забур'яненою мишієм, навколо також були зернівцеві поля й тільки за посівами Б і Г ще на кілометр далше від них, тобто на 4 км від пасіки, був масив соняшника на 300 га. На жаль організувати спостереження за ним ми не мали змоги.

Другий дослід—пасіка колгоспу „Путь Октябрю“ на 250 сімей.

На відстані близько 1,5 км посів Д підзимного соняшника на 23 га з ділянками № 1 на 1425 м від пасіки, № 2 на 1625 м і № 3 на 1425 м. Цвіте з початку до кінця липня.

На відстані 2 з лишком кілометрів посів Е підзимного соняшника на 36 га з ділянками № 4 на 2225 м від пасіки, № 5 на 2405 м і № 6 на 2630 м.

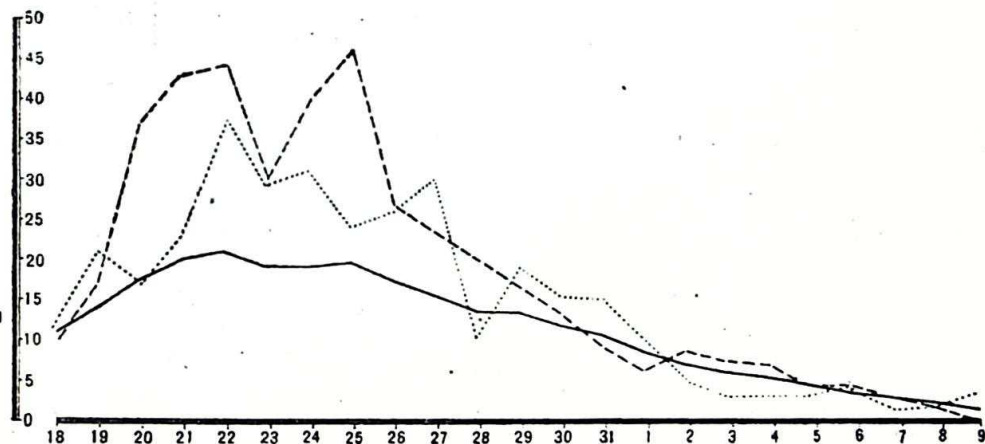
Чекали від досліду, що при примірно рівній відстані і рівній величині діляниць ні одна з них не буде вважатися за кращу, а при навантаженні близько 4 сімей на один га (250 бджоло-сімей на 59 га) буде велике перевантаження бджолами й посилене відвідування.

Спроба знову не дала потрібних наслідків, що видно з таблиці 32.

Таблиця 32

№ ділянок	Кількість бджіл на одно спостереження	Строки спостережень	Години спостережень	Стан цвітіння під час спостереження
1	15,4	3—30/VII	7 і 11 год.	Початок цвітіння (з запізненням спостереження на 6 днів, максимум і кінець.
2	15,1	"	"	
3	10,8	12—30/VII	"	Максимум цвітіння з рідшим відвідуванням у другій половині цвітіння.
4	15	3—30/VII	"	
5	16,6	"	"	Спостереження розпочато без запізнення і включили початок, максимум і кінець цвітіння
6	13,6	"	"	

З медоносних рослин „конкурентів“, в радіусі 3 км були: гречка на площі близько 7 га з відвідуванням бджіл 2,4 і 2,2



— кількість квітучих корзинок на ділянку, - - - - - кількість квіток (в тис.) на ділянку, кількість бджіл на одно спостереження

Мал. 41. Робота бджіл у зв'язку з цвітінням соняшника на ярій ділянці павловського масиву в період з 18 липня до 9 серпня

на ділянку й одно спостереження; коріандр близько 5 га з відвідуванням у середньому 1,7 бджоли на ділянку й одно спостереження.

Таким чином ми прийшли до висновку, що кількість працюючих на одній території бджіл має свою межу, що навантаження ділянки бджолами не можна збільшувати довільно. Очевидно,

Павловський масив— під

Місяць і число . . .	VI-29	30	VII-1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість розцвілих корзинок	11	19	30	42	54	67	94	139	172	198	208
Кількість бджіл на од- но спостереження.	2	4	6	5	13	14	11	13	25	16	31

Павловський масив —

Місяць і число . . .	VII-18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Кількість розцвілих корзинок	109	140	174	202	210	191	191	191	170	156	134
Кількість бджіл на од- одно спостереження	11	21	17	23	37	29	31	24	26	30	10

Посів „Д“.

Місяць і число . . .	VII-3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кількість розцвілих корзинок	56	75	94	117	137	159	86	202	197	228	231
Кількість бджіл на од- одно спостереження .	9	10	15	11	28	29	17	32	17	33	8

Посів „Е“.

Місяць і число . . .	VII-3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кількість розцвілих корзинок	13	18	33	52	65	76	91	112	136	160	176
Кількість бджіл на од- одно спостереження	3	2	8	6	15	17	13	22	12	21	6

Посів „А“.

Місяць і число . . .	VII-6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Кількість розцвілих корзинок	35	49	55	79	108	121	128	151	147	148	179
Кількість бджіл на од- одно спостереження.	6	13	14	9	16	17	35	14	45	37	41

Посів „В“.

Місяць і число . . .	VII-22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	VIII-1
Кількість розцвілих корзинок	22	50	72	150	168	201	197	208	230	199	194
Кількість бджіл на од- одно спостереження	8	10	12	19	18	20	31	30	19	20	16

зимний соняшник, ділянок - 5

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
217	239	236	241	247	243	229	198	173	127	110	76	57	41	33	20	11	6
55	53	49	49	61	31	29	32	17	14	9	4	7	2	2	4	1	3

ярий соняшник, 3 ділянки

29	30	31	VIII-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
133	113	100	81	67	57	50	42	33	24	19	11	6	—	—	—	—	—
19	15	15	8	5	3	3	3	4	2	1	0,1	—	—	—	—	—	—

2 ділянки

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	—
228	231	225	210	187	158	139	97	126	58	49	43	30	27	22	16	9	—
44	30	28	15	14	10	10	10	9	5	2	2	2	2	4	2	1	—

3 ділянки

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	—
188	201	219	222	212	204	190	172	152	145	120	98	73	57	43	32	2	—
34	31	29	34	22	26	13	13	13	20	12	10	8	6	4	2	—	—

2 ділянки

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	—	—	—	—	—	—
202	202	166	105	54	84	72	62	54	29	10	3	—	—	—	—	—	—
42	23	14	5	16	11	10	7	11	11	1	0,3	—	—	—	—	—	—

2 ділянки

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	—	—	—	—	—	—
155	80	96	66	50	38	23	19	14	10	12	6	—	—	—	—	—	—
8	7	5	1	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

розподіл бджіл на масиві зв'язаний з тим, в якій мірі він може забезпечити бджіл роботою, а у зв'язку з цим відстань як фактор розподілу набуває другорядного значення.

Пов'язуючи діяльність бджіл з нектарністю, ми легко можемо допустити її вирівнювальне значення щодо розподілу бджіл у просторі. Інакше буде впливати нектарність на розподіл у часі, бо ми вже знаємо, що окремі зони корзинки соняшника не однаково нектароносні, а у процесі цвітіння, очевидно, повинні бути періоди, коли переважають крайні, менш нектароносні зони, потім середні, максимально нектароносні, і, зрештою, центральні, найменше нектароносні. Також очевидно, що при цвітінні окремої рослини (місяць для масиву і 10—12 днів для рослини), ми матимемо то менше, то більше рослин, що цвітуть, разом з цим менше й більше окремих квіток і, значить, менше або більше роботи для бджіл. Сказане підтверджується повним паралелізмом між динамікою цвітіння масиву і кількістю працюючих бджіл, як це видно з таблиці 33 і діаграми 41.

ЦВІТІННЯ МАСИВУ Й РОЗПОДІЛ БДЖІЛ

Ми встановили, що в розгар цвітіння бджоли мобілізуються на взятку і навпаки, послаблення взятку з зменшенням цвітіння приводить до демобілізації їх. Природно чекати, що чергування мобілізації й демобілізації відіб'ється на напрямках бджоляних потоків на масиві.

Для висвітлення явища, що нас цікавить, зробимо такі розрахунки. Передусім розіб'ємо всі ділянки павловського масиву на дві групи: що менше і більше відвідуються бджолами. Ті, що більше відвідуються будуть 6, 13 і 18, ті що менше відвідуються від 7 до 12. Далі виділимо період недостачі бджіл з усього сезону цвітіння й побачимо, як розподіляються бджоли в цей і інший періоди. По наших розрахунках цей період буде від 20 до 27 червня включно і він збігається з періодом, коли цвіте понад 150 рослин на 100 кв. м. Таким чином, увесь сезон цвітіння ми могли б розбити по даній ознаці на такі відрізки: 14—19/VII, 20—27/VII і 28/VII—9/VIII і тоді одержали б такий розподіл бджіл на одно спостереження (див. таблицю 34).

Таблиця 34

Група ділянок з відвідуванням	14—19/VII			20—27/VII			28/VII—9/VIII		
	Кількість		Процент	Кількість		Процент	Кількість		Процент
	Спостережень	Бджіл		Спостережень	Бджіл		Спостережень	Бджіл	
Більшим	12	18,4	100	111	30,3	100	182	7,4	100
Меншим	11	17,5	95,1	93	23,8	78,6	156	7,5	100,5

З наведеного порівняння ми виводимо, що чим більше певний період роботи для бджіл, тим нерівномірно вони розподіляються між ділянками, що більше й менше відвідуються, бо знаходять собі роботу на найближчих до пасіки ділянках і тим оголюють віддаленіші.

Ми маємо можливість деталізувати з'ясовані відношення у другий період, що нас найбільше цікавить, розбивши його на дрібніші відрізки часу навколо 22 червня дня максимальної роботи бджіл (див. таблицю 35).

Таблиця 35

Група ділянок з відвідуванням	21—24/VII			22—24/VII			22/VII		
	Кількість		Процент	Кількість		Процент	Кількість		Процент
	Спостережень	Бджіл		Спостережень	Бджіл		Спостережень	Бджіл	
Більшим	55	34	100	42	36,7	100	14	41,9	100
Меншим	45	26	76,5	36	26,9	73,3	12	29,5	70,4

Значить, чим більше роботи для бджіл і разом з тим, чим більше відчувається нестача у бджолах для забезпечення ними масиву, тим з більш кривою утворюючою буде конус розподілу бджоляної маси навколо пасіки і, навпаки, при надвишці бджіл він розпливається у площину. Звідси значення відстані від пасіки у відвідуванні бджіл, звідси недобір врожаю у зв'язку з цим.

Подібні ж відношення можемо констатувати і на масивах лосівському і бабкінському (див. таблицю 36).

Таблиця 36

Місце спостережень	Період, коли на дистанції 25 м спостерігалось бджіл	Кількість спостережень на кожену дистанцію	Кількість працюючих по дистанціях		
			25 м	500 м	1000 м
Південне спостереження лосівського масиву	Більше 33,3 (другий період) . . .	21	64,6 100%	37,4 57,8%	14,6 22,6%
	Менше 33,3	54	8,3 100%	8,3 100%	9,6 108,4%
Північне спостереження бабкінського масиву	Менше 17,7 (перший період) . .	15	7,6 100%	4 52,6%	4 52,6%
	Більше 17,7 (другий період) . . .	39	21,1 100%	15,4 73,4	6,7 31,7%
	Менше 17,7 (третій період) . . .	27	6,4 100%	7,9 123,4%	7,6 118,7%

Нами взято з лосівського і баб'їнського масивів тільки по одному напрямку тому, що на інших зменшення кількості бджіл залежало не тільки від відстані, але й від нерівномірності розцвітання соняшника в наслідок різних строків сівби, чим вносилися ненормальність у спостережане явище. Щодо величин 33,3 і 17,7, то вони взяті як критерії тому, що при розрахунках ми виходили від 100 і 50 бджіл, відмічених за 3-денні спостереження.

У всіх розглянутих випадках ми спостерегаємо у третій період тенденцію до розподілу бджіл у зворотному до звичайного порядку: складається враження, що рослини далеких дистанцій, недозапилені в період масового цвітіння, зберігають більше нектару, ніж нормально запилені рослини з близьких дистанцій, і тим потім відвертають бджіл від останніх. Швидко зменшення кількості відвідувань бджіл у перший період на баб'їнському масиві пояснювалося недостаткою бджіл, що підвозилися повільно протягом першого періода.

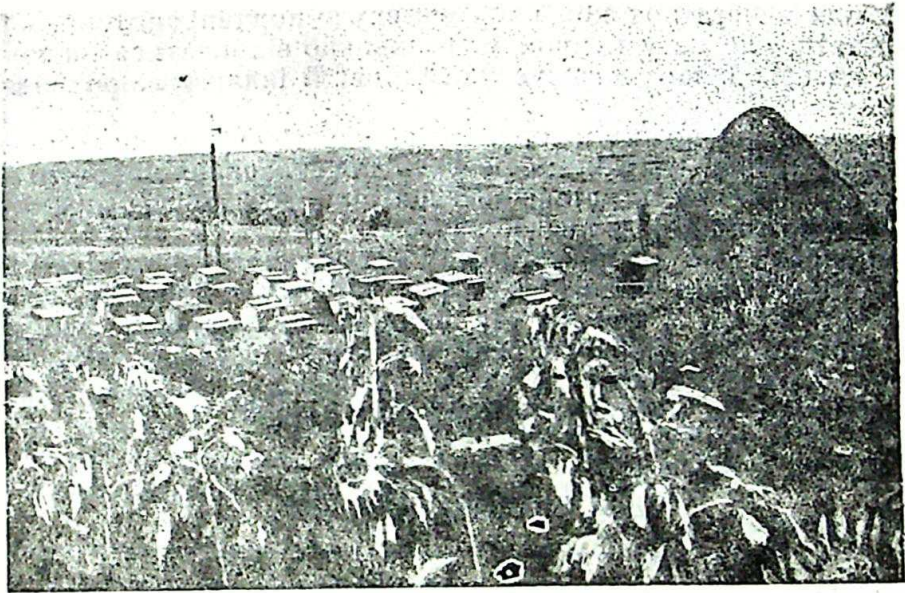
ВИСНОВКИ

1. З одного боку недостача нектару, що швидко настає поблизу пасіки і з другого боку, природне рідшення в міру подання у віддаленіші від пасіки концентричні зони, визначуване геометричними пропорціями, веде до того, що кількість бджіл поступово зменшується в міру віддалення від пасіки.
2. Якщо пасіка стоїть у центрі відвідуваного бджолами масиву, відбувається радіальний розподіл бджіл, і тоді розподіл маси бджіл по масиву буде нагадувати собою конус з центром над пасікою. Якщо дві пасіки стоять по краях довгого масиву, то поступовий спад бджіл одної пасіки поповнюється наростаючою кількістю їх з другої по способу з'єднання клинів.
3. Перенасичення посіву бджолами понад певну межу не відбувається, не зважаючи ні на яке надмірне навантаження бджолосімей на один га. Межа завантаження масиву бджолами визначається наявністю для них роботи, у противному разі вони переносять свою діяльність на дальші ділянки.

РОЗДІЛ СЬОМИЙ

**БДЖОЛИ І ВРОЖАЙ.
ПІДДОСЛІДНІ ГОСПОДАРСТВА**

З повною підставою ми маємо право чекати, що коли бджоли неоднаково розподілялися по рослинах або ділянках масиву, то на масиві утворяться в певній мірі умови ізоляторів, тобто вро-



Мал. 42. Пасіка біля піддослідного посіву сояшника (артіль „Авангард“, на Україні)

жай теж буде нерівний. Різниця буде тільки в тому, що в ізоляторах явище буде максимально розчленоване, а у виробничих умовах воно виявиться у всій своїй складності. Разом з тим, на масиві воно буде вільне від неминучих викривлень і крайностей, від усунення природних взаємовідносин, що для нас важливо: висновки з аналізу явищ, взятих у всій складності, можуть бути з більшою підставою застосовані у виробничих умовах, ніж досліди у штучній обстанові.

Для визначення впливу бджіл на врожай ми скористалися з матеріалів виробничого досвіду, у потрібних випадках звертаючись до дослідів і спостережень малого масштабу.

По польових дослідах ми маємо дані про врожайність, про кількість бджіл і відстань масиву від пасіки. Відстань посіву від пасіки позначається на врожайності різною кількістю бджіл, що відвідували квітки на різних віддаленнях, так що, по суті, важливі тільки порівняння кількості працюючих бджіл й одержаного врожаю. Але тому, що в широких виробничих дослідах одержати відомості про кількість працюючих бджіл важче, ніж визначити відстань до тієї або іншої точки, що нас цікавить, то потрібно буде скористатися з порівнянь врожаю з відстанню, щоб судити, в якій мірі це порівняння може бути виявленням наслідків різного ступеня запилювальної роботи бджіл. Разом з тим пригадаємо, що при оцінці впливу бджіл в ізоляторах ми користувалися переводом врожаю на продукційну площу, відмічаючи, що без цього ми мали б незрівнювані величини. Це особливо відчувається малими площами, де індивідуальні коливання для небагатьох корзинок неминуче повинні спотворювати результати, але це у меншій мірі повинно відбиватися на масовому матеріалі, що зглажує випадкові й індивідуальні відхилення.

Зрештою, не можна ігнорувати кількості квіток, які є на тій чи іншій ділянці. Квітки—це ресурси для створення майбутнього врожаю, і залежність останнього від кількості квіток прямиша, ніж від продукційної площі корзинки.

Ми знаємо, що в умовах обліку виробничого досвіду ми повинні стикнутися з рядом факторів, що затушковують вплив діяльності бджіл. У той же час потрібно враховувати, що питання про ступінь впливу бджіл виявленого в кілограмах приросту врожаю, належить до числа важливіших питань, а тому використаємо всі методи для його розв'язання.

ДОСЛІДИ НА УКРАЇНІ

Метод обліку врожаю з вирівнюванням по цвітінню і травостою

У зв'язку з тим, що в міру віддалення від запилювальної пасіки кількість працюючих бджіл зменшується, треба чекати, що слідом за цим буде в тій чи іншій мірі зменшуватися і врожай. Але таке зменшення спостерігається тільки на посівах з рівномірним травостоєм, з більше або менше однаковим станом рослин на всій площі посіву. В наших дослідних господарствах досить однорідний посів ми мали в сільськогосподарській артілі „Колос“. Врожай тут у міру віддалення від пасіки зменшувався, що видно з таких даних:

Таблиця 37

Віддалення від пасіки	750 м	1000 м	1250 м	1500 м
Врожай з 100 корзинок у кг	1,64	1,75	1,70	1,26

Але в умовах неоднорідного стану посіву цей зв'язок зменшення врожайності окремих ділянок, в міру їх віддалення від пасіки, значно порушується. Так, врожай на різних ділянках посіву артилі „Червоний Жовтень“ був такий:

Таблиця 38

Віддалення від пасіки	50 м	250 м	500 м	750 м	1000 м	1250 м	1500 м
Середній врожай з 100 корзинок у кг	1,43	1,45	1,20	1,90	0,63	0,85	1,01
Стан посівів у балах	4	3	2	4	1	1	1 ¹

Як бачимо, розмір врожаю в останньому випадку залежить не так від віддалення від пасіки, як від стану окремих ділянок посіву. Кращі ділянки більше відвідувалися бджолами, тому на врожайність їх паралельно й одночасно впливали як кращий стан самих рослин, так і більше відвідування їх бджолами. Звідси чітка залежність зменшення врожаю у зв'язку з віддаленням окремих ділянок посіву від запилювальної пасіки може бути встановлена тільки на більше або менше масовому матеріалі, або на матеріалах, одержаних на досить однорідних по стану рослин посівах.

На неоднорідних по стану рослин посівах, роль бджіл як запилювачів, можна встановити тільки порівнянням врожайності по різному віддалених від пасіки ділянок посіву з якісним станом їх рослин і ступенем відвідування останніх бджолами. Приведемо дані такого обліку з посіву соняшника в сільсько-господарській артилі „Авангард“ (див. таблицю 39).

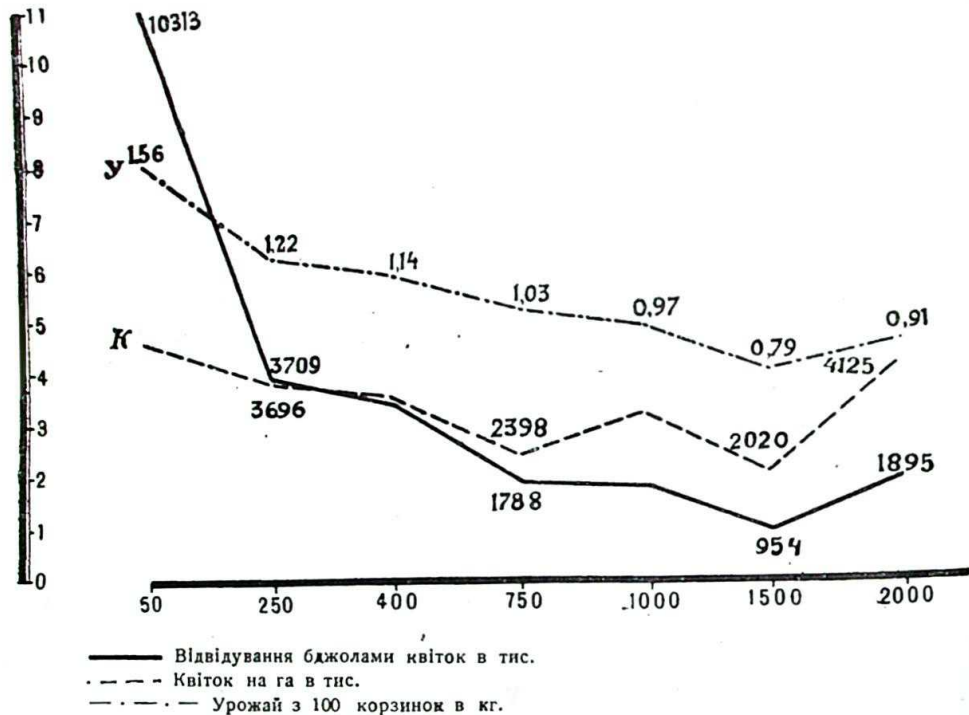
Таблиця 39

Віддалення від пасіки	50 м	250 м	400 м	750 м	1000 м	1500 м	2000 м
Кількість квіток на 1 гектар в тисячах	4541	3696	3654	2398	3156	2020	4125
Відвідувань бджолами в тисячах	10313	3709	3255	1788	1745	954	1895
Урожай з 100 корзинок у кг	1,56	1,22	1,14	1,03	0,97	0,79	0,91

¹ Сорт гризового соняшника.

Проглядаючи діаграму (43) передусім впадає в очі взагалі недостатнє відвідування даного посіву бджолами. Звичайно на квітках соняшника спостерігається в кілька разів більше бджіл (нерідко в 10 і більше разів), але все ж не можна не відмітити двох моментів, що мимоволі впадають в очі навіть при побіжному перегляданні наведеної діаграми.

Перше—це залежність між врожайністю окремих ділянок посіву, кількістю квіток, що були на цих ділянках і кількістю відвідувань бджолами, що припадали на одну квіточку даної ділянки. При порівнянні характеру кривих, що зображають ці



Мал. 43. Цвітуча маса, відвідуваність і врожай соняшника на різній віддалі від пасіки. (С.-г. артіль „Авангард“)

величини, видно, що зв'язок між врожайністю окремих ділянок і кількістю квіток, що на них були, менше, ніж між врожайністю і ступенем відвідування квіток цих ділянок бджолами. Однак здавалося б, що врожайність окремих ділянок посіву повинна бути прямо пропорційна кількості квіток, що була на цих ділянках.

Наведемо приклади. На ділянці, віддаленій від пасіки на 250 м кількість квіток становила 3696 тис., а на ділянці, віддаленій на 2000 м—4125 тис. Таким чином, по кількості квіток різниця була незначна, а врожайність першої визначалася в 1,22 кг, другої ж тільки в 0,91 кг або менше майже на 25%. Зате ступінь відвідування квіток першої ділянки був 1,0 тобто

бджоли відвідали майже всі квітки на цій ділянці (точніше 3709 тис. квіток), а на другій ділянці тільки 0,45 або, іншими словами, бджоли могли облітати менше половини квіток, що були на цій ділянці (точніше 1895 тис.).

Другий приклад. На ділянці, віддаленій від пасіки на 750 м, квіток було 2398 тис., а на віддаленні на 1500 м — 2020 тис., тобто трохи менше, ніж на першій. Урожай же першої ділянки виявився в 1,03 кг, а другої тільки 0,79 кг. Ступінь же відвідування квіток першої ділянки дорівнював 0,74, тобто бджоли облетіли майже $\frac{3}{4}$ квіток цієї ділянки (1788 тис. квіток), а на другій вони облетіли менше половини квіток, що були (954 тис. квіток), бо степінь відвідування останніх дорівнював тільки 0,47.

Ці дані досить ясно вказують на зв'язок між запилювальною роботою бджіл і врожайністю соняшника—ділянки краще забезпечені бджолами, дали і кращий врожай. Але тепер перед нами стає питання, по суті наведених матеріалів, тобто як же в умовах виробництва забезпечення посіву соняшника бджолами-запилювачами може підвищити його врожайність. У штучно створеній обстанові, в ізоляторах, як вже викладалося вище, ми одержали досить ясну картину; бджоли підвищували врожай не менше ніж на 30%. А яке ж підвищення врожайності у зв'язку з запилювальною діяльністю бджіл безпосередньо на господарських посівах?

На посіві соняшника сільськогосподарської артілі „Авангард“ дві ділянки майже з однаковою кількістю квіток, що припадали на один га посіву, але по різному віддаленні від пасіки (перша на 250 м, а друга на 2000 м) й тому неоднаково відвідувані бджолами, дали і різний врожай. Віддаленіша від пасіки ділянка (на 2000 м) відвідувалася бджолами вдвоє менше (точніше на 52,4%), а врожай знизився на 25% (точніше на 25,5%). Але якщо на цій ділянці все ж була ще певна кількість бджіл (вона зменшилася тут тільки вдвоє), то в разі відсутності їх, зниження врожайності повинно було бути не на 25%, а ще більше, тобто тут уже не у штучно створеній обстанові, а безпосередньо в господарських умовах, підвищення врожайності соняшника від запилювальної діяльності бджіл може бути не нижче 30%. На двох інших ділянках того ж посіву (на 450 і 1000 м від пасіки) зниження врожайності на віддаленішій ділянці було менше—тільки на 15%, хоч відвідування її бджолами було менше, майже вдвоє (133 і 60).

На посіві соняшника в сільськогосподарській артілі „Колос“, на облікових ділянках при зменшенні відвідування бджолами квіток віддаленішої ділянки (на 1500 м від пасіки) на 54% порівняно з ділянкою, що знаходиться ближче до пасіки (на 1000 м), врожай знизився на 18%. Там же на повторних ділянках у першому разі зниження врожаю було на 43,1%, у другому—на 33% і в третьому разі—на 9%. У середньому ж на посіві соняшника в сільськогосподарській артілі „Колос“ при зменшенні відвідування бджолами віддалених від запилювальної пасіки ділянок

на 54%, врожай знизився на 33%, тобто, примірно, так, як і в артілі „Авангард“.

На посіві артілі „Червоний Жовтень“ при зменшенні відвідування ділянки бджолами на 38% врожай знизився на 25%.

В артілі ім. Р. Люксембург при зменшенні відвідування по-різному віддалених від запилювальної пасіки ділянок посіву на 58%, врожайність зменшилася тільки на 6%.

Отже, по всіх 4 господарствах при зменшенні відвідування бджолами запилювальних пасік віддаленіших ділянок посіву со-няшника приблизно на 50%, урожайність в середньому знизилася на 26,7%. Можна думати, що коли б на віддалених від пасіки ділянках посіву не було і цих 50% бджіл, врожайність повинна була б знизитися ще більше. Ми приходимо до висновку, що й безпосередньо в умовах виробництва на господарських посі-вах, завдяки запилювальній роботі бджіл, врожай соняшника підвищувався не менше, ніж на 30%, а то навіть і значно більше.

При цьому не можна не відмітити, що такий процент був одер-жаний в умовах незадовільного стану посіву соняшника й порів-няно незначного відвідування його квіток бджолами. Треба ду-мати, що в інших умовах вплив запилювальної діяльності бджіл на підвищення врожайності соняшника повинен бути ще більший.

Згадаємо дані, одержані в дослідах з ізоляторами. В умовах 1932 р. у цих дослідах бджоли могли забезпечити зав'язність квіток соняшника тільки до 47,3%, тоді як в 1931 р. вона до-ходила до 85,2%. Пояснюється це з одного боку тим, що слабкі рослини очевидно не могли „вигодувати“ великого процента насіння, а з другого боку тим, що рослини в такому стані дуже мало виділяли нектару й тому слабо відвідувалися бджолами. Ось чому ми і вважаємо, що одержані нами в 1932 р. на госпо-дарських посівах 30% підвищення врожайності соняшника в результаті запилювальної роботи бджіл безумовно є примен-шені.

УРАЛЬСЬКА ДОСЛІДНА ЗОНАЛЬНА СТАНЦІЯ БДЖІЛЬНИЦТВА

Матеріали уральської зональної станції, як це видно з ниж-ченаведених таблиць, дозволяють докладніше розібратися в залежності між запилювальною роботою бджіл і врожайністю соняшника.

Саранська сільськогосподарська артіль

Таблиця 40

Віддалення в метрах	50	250	500	1000	1500	1800
Квіток в тисячах . .	14260	17430	16670	4600	3190	3480
Кількість відвіданих квіток в тисячах .	19703	16953	21306	15579	30929	2142
Урожай в центнерах .	10,68	9,22	11,68	6,88	7,14	7,52

Бирюківський пункт, артіль „Успех“

Віддалення в метрах	50	250	500	750
Квіток в тисячах	6550	7320	4960	4540
Кількість відвіданих квіток в тисячах	20620	2016	17183	13747
Врожай в центнерах	15.16	14,27	—	—

Залежність врожаю соняшника від запилювальної роботи бджіл особливо яскраво виявляється на ділянках посіву, що мали, примірно, однакову кількість квіток, але знаходилися на різних віддаленнях від запилювальної пасіки, а тому й різно відвідувалися бджолами. Наприклад, на пасіці кумляківської артілі „Новый быт“ (таблиця 41), на ділянці віддаленій від запилювальної пасіки на 50 м, було 3530 тис. квіток, на ділянці віддаленій від пасіки на 1500 м, було також 3530 тис. квіток, але на першій ділянці бджоли зробили за період її цвітіння 8706 тис. відвідувань квітів, а на другій—тільки 3551 тис. І, як наслідок, перша ділянка дала 9,25 з 1 га, а друга—тільки 7,53 ц.

Таблиця 41

Кількість квіток на один га посіву, кількість відвіданих квіток бджолами і врожай соняшника в центнерах на різному віддаленні від пасіки (Кумляківський пункт, артіль „Новый быт“).

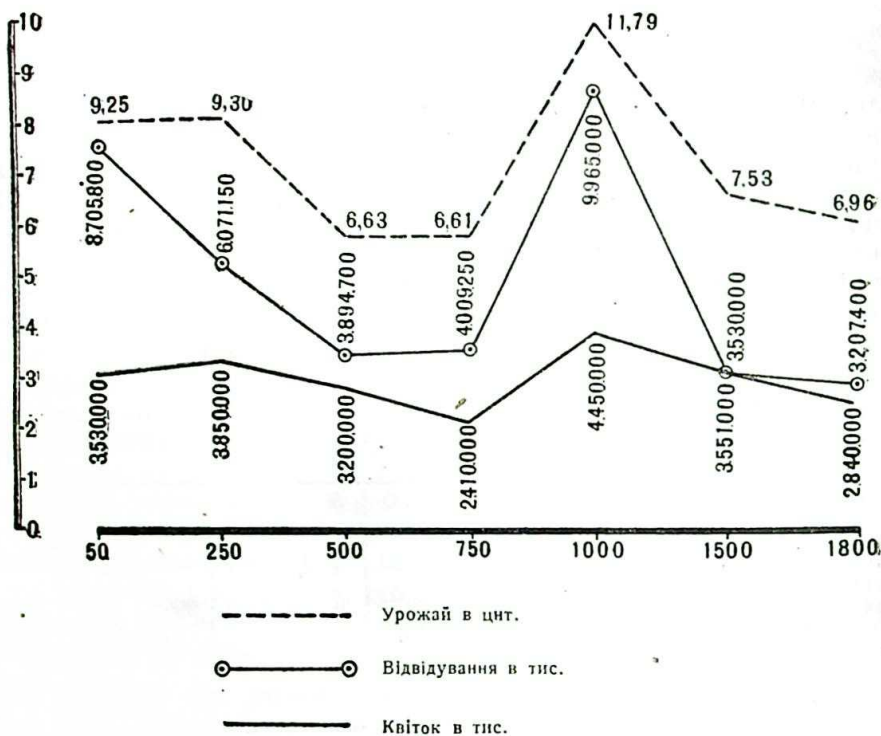
Віддалення пасіки в метрах	50	250	500	750	1000	1500	1800
Квіток в тисячах	3530	3850	3200	2410	4450	3530	2840
Кількість відвіданих квіток в тисячах	8706	6071	3895	4009	9965	3551	3207
Урожай в центнерах	9,25	9,30	6,63	6,61	11,79	7,53	6,96

Те саме можна сказати відносно ділянок, що були на відстані від пасіки на 250 і 500 м. Перша з них мала 3850 тис. квіток, а друга—3200 тис. Але бджоли на першій ділянці дали 6071 тис. відвідувань, а на другій—тільки 3895 тис., а звідси і врожайність першої ділянки була 9,3, а другої—тільки 6,63 ц.

Не зайвим буде порівняти також ділянки на відстані від пасіки на 500 і 750 м. На першій квіток було 3200 тис. на 1 га, на другій—2410 тис., тобто менше майже на чверть. Відвідувань же квіток бджолами було більше на другій ділянці, ніж на першій, і врожай був майже однаковий (6,63 і 6,61 ц).

Аналогічна картина спостерігалася і на посівах Саранської сільськогосподарської артілі. Тут врожайність окремих ділянок посіву не зменшується рівномірно, в міру їх віддалення від пасіки. Тому на перший погляд може здатися, що нема залежності в розмірі врожаю окремих ділянок від запилювальної роботи бджіл. Але, якщо порівняти врожайність по-різному віддалених від пасіки ділянок посіву з кількістю квіток, що на них були і ступенем відвідування їх бджолами, то така залежність

виявиться дуже помітно. Так, найближча до пасіки ділянка мала 14 млн. квіток, а ділянка, що була на 250 м від пасіки—17 млн. Здавалося б, і врожай повинен бути більший на другій ділянці. Але бджоли на першій ділянці дали 19700 тис. відвідувань квіток, тобто на кожен ділянку в середньому припадало 1,4 відвідування, а на другій ділянці таких відвідувань було тільки 16953 тис., або на кожен припадало тільки 0,97 відвідувань.



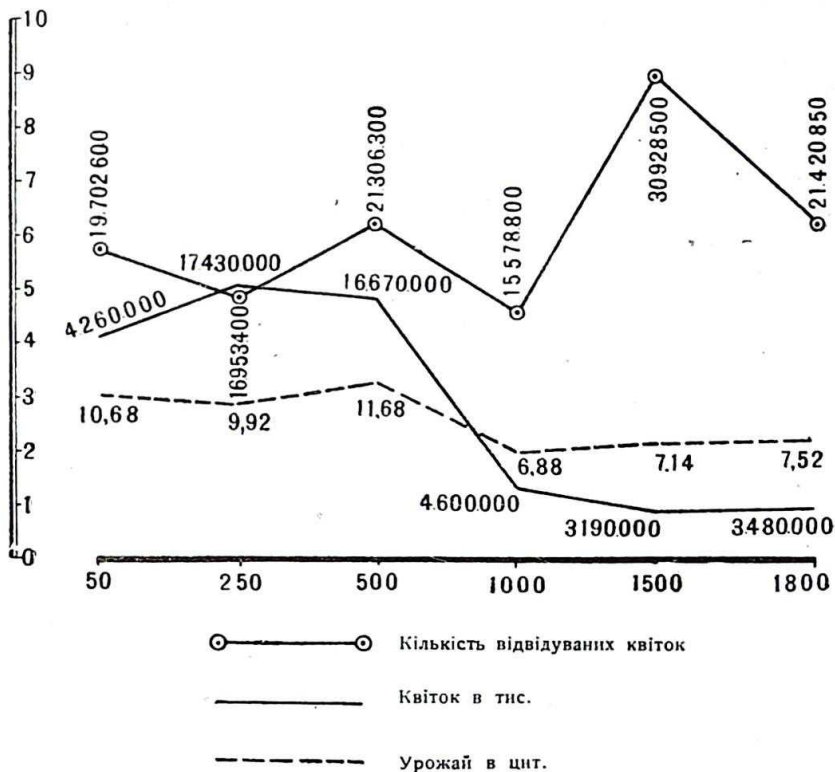
Мал 44. Кількість квіток на 1 га, кількість відвіданих квіточок бджолами і врожай соняшника на різному віддаленні посіву від пасіки (у центнерах) (Артіль „Новый быт“, Уральської області)

Не зважаючи на більшу кількість квіток на другій ділянці, внаслідок меншого відвідування їх бджолами, врожай на цій ділянці не тільки не більший, а навіть нижчий, ніж на першій ділянці: на першій—10,68 ц, а на другій—9,22 ц.

Порівняємо цю другу ділянку з третьою, яка, навпаки, мала трохи менше квіток. Друга ділянка—17 млн., а третя—16 млн. Врожай же другої ділянки був 9,22 ц, а третьої 11,68 ц. Пояснюється це тим, що на другій ділянці бджоли дали тільки 16953 тис. відвідувань квіток, а на третій—21306 тис., тобто на другій ділянці на кожен квіточку припадало 0,97 відвідувань, а на третій—1,3.

Візьємо ділянки 3 і 5 (по 4 не маємо всіх даних). На п'ятій ділянці всього квіток було 4600 тис., тобто тільки $\frac{1}{4}$ частина квіток, що були на третій ділянці (16670 тис.), але врожайність зменшилася не на $\frac{3}{4}$, а менше ніж наполовину (11,68 і 6,88 ц), бо кожна квіточка тут відвідувалася бджолами в середньому не 1,3, а 3,4 раза.

Ще різкіше ця залежність виявилася на шостій і сьомій ділянках, віддалених від запилювальної пасіки на 1500 і 1800 м. На цих ділянках було найменше квіток—3480 тис. на сьомій і 3190 тис.



Мал. 45. Кількість квіток на 1 га, кількість відвіданих квіток бджолами і врожай соняшника на різному віддаленні посіву від пасіки (у центнерах). (Н.-Саранська артіль Уральської області)

на шостій. Але вони відрізнялися найвищим відвідуванням бджолами. На сьомій ділянці на кожен квіточку в середньому припадало відвідувань бджолами до 6, а на шостій навіть і до 10. Завдяки цьому врожай шостої і сьомої ділянок знизився не дуже помітно, на сьомій він був 7,52, а на шостій 7,17 ц з одного га, проте по кількості квіток, судячи по врожаю на інших ділянках посіву, він повинен був бути втричі менший, тобто всього тільки близько 2 ц.

Для конкретизації цифрових даних, що характеризують роль бджіл як запилювачів, у підвищенні врожайності соняшника,

скористаємося з того ж прийому, що й раніше, тобто порівняємо врожайність ділянок посіву з більшою або меншою кількістю квіток, але які по різному відвідувалися бджолами, через порівняння процентів зменшення врожайності з зменшенням кількості квіток і ступенем відвідування їх бджолами. Наведемо деякі приклади.

В с.-г. артлі „Новый быт“ ділянки посіву на відстані від запилювальної пасіки на 50 і 1500 м мали однакову кількість квіток— по 3,5 млн., але на першій ділянці бджоли дали 8706 тис. відвідувань квіток, а на другій 3351 тис., тобто на 59,2% менше. Врожай же зменшився на 18 з лишком процентів, не зважаючи на те, що на цій ділянці було ще понад 40% бджіл порівняно з першою ділянкою. Звідси можна прийти до висновку, що коли б цих 40% бджіл на другій ділянці не було, то роль бджіл як запилювачів у збільшенні врожаю першої ділянки виявилася б так само, як і в попередніх випадках, примірно в 25—30%.

Другий приклад. У тому ж господарстві, на ділянці, віддаленій від пасіки на 250 м, було 3850 тис. квіток, а на ділянці, віддаленій на 500 м,—3200 тис. квіток. Відвідування бджолами квіток останньої ділянки було на 36% менше, ніж першої. Врожайність знизилася на 29%. Іншими словами, і тут картина майже і сама. Правда, на другій ділянці було трохи менше (на 13%) квіток, але з другого боку і зменшення відвідування квіток цієї ділянки бджолами було тільки на 36%. Порівняно невеликий процент зменшення відвідування повинен був у певній мірі компенсувати зменшення кількості квіток на цій ділянці.

З наведених матеріалів видно, що і в даних зонах підвищення врожайності завдяки запилювальній роботі бджіл було також не менше 30%.

ДОСЛІДИ У ВОРОНІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

З методів прямого розв'язування найпростішим було визначення врожаю в залежності від середнього числа термінових (по годинах дня) спостережень бджіл за весь період цвітіння. Ми спостерігали відвідування бджіл в одних випадках три рази на день, в інших—два рази, для кожного масиву одержували середнє з цих спостережень за сезон. Коливання були у межах 524—2187 бджіл, помічених за роботою на ділянці у трьох спостереженнях або 175—729 на одно термінове сезонне спостереження.

Наведена таблиця дає врожай в кілограмах у залежності від визначеної в такий спосіб кількості бджіл.

Висновки, що їх ми можемо зробити з наведеної таблиці (див. табл. 42), зводяться до такого:

1. Між кількістю бджіл, що працювали і врожайністю спостерігається цілковита і послідовна залежність.
2. З зменшенням кількості бджіл що працювали, примірно в 2,5 раза, врожайність зменшилася в 1,6 раза і, значить, навпаки: густина бджіл в 2,5 раза може підняти врожай тільки в 1,6 раза.
3. Якщо визнати, що на ділянках з найбільшою насиченістю

бджолами вони дали все, що могли для соняшника з даним станом нектарності (100%), то врожайність соняшника, забезпечена без участі бджіл, повинна встановитися десь значно нижче

Таблиця 42

Бджіл від—до	166—333 (500—1000)	333—500 (1000—1500)	500—750 (1500—2250)			
Для двох спостережень						
Масив	Кількість ділянок	Врожай в кг	Кількість ділянок	Врожай в кг	Кількість ділянок	Врожай в кг
Лосівський	2	8,76	4	11,07	4	12,69
Бабкінський	4	5,43	3	7,63	2	7,99
Павловський {	Підзимний	—	2	8,72	3	12,34
	Ярий	8	7,58	5	8,58	—
	Увесь масив	8	7,58	7	8,62	3
У процентах	100	62,70	126,12	81,04	160,62	100

62%. Це пояснюється тим, що поперше, цей степень врожаю одержаний ще при наявності не менше 175 бджіл на термінове спостереження за сезон на ділянці і, подруге, робота бджіл на нижчих степенях насиченості ними ефективніша, ніж на вищих.

Спробуємо проконтролювати себе іншими порівняннями, а саме: ми зверталися до рівняння продукційної площі шапочки для того, щоб зрівняти вплив на врожай потужності самої рослини і тим мати можливість зв'язати її тільки з діяльністю бджіл.

Таблиця 43

Бджіл за сезон на одно термінове спостереження на 1 кв. м корисної площі від—до	166—333	333—500	500—750			
М а с и в	Кількість ділянок	Врожай у грамах на 1 кв. дцм	Кількість ділянок	Врожай у грамах на 1 дцм	Кількість ділянок	Врожай у грамах на 1 дцм
Лосівський	6	34,3	4	36,3	—	—
Бабкінський	5	32,4	4	35,6	—	—
Павловський {	Ярий	3	30	9	30,8	30,8
	Підзимний	—	—	2	31,6	36,4
	Увесь масив	3	30	11	30,9	4
По всіх масивах	14	32,7	19	33,1	4	35
У процентах	100	93,42	101,32	94,57	107,03	100

Знову ми встановлюємо паралелізм між зростанням кількості бджіл і врожаєм, однак, це зростання дуже невелике, і при-

родно виникає питання: що ж краще змальовує роль бджіл— врожай, враховуваний на ділянку або підвищення врожаю, приведене до однакової площі корзин.

Не зважаючи, як здавалося б, на велику послідовність у висновках в останньому випадку, у нас є велика підстава підозрівати, що сама величина корисної площі шапочки залежить від бджіл. Згадаємо, як перекивилась корзинка, що наполовину запилювалася перехресно і наполовину самозапилювалася—ці дві половини перестали бути рівними одна одній. А як що так, то ми повинні оцінити роль бджіл значно вище, ніж це дає остання таблиця.

Беручи до уваги, що перед нами пройшло дуже багато корзинок на ділянках, що ділянки знаходилися в різних умовах, то більше, то менше сприятливих і їх відхилення у значній мірі зрівнялися, ми прийдемо до висновку, що розрахунки по ділянках без обліку корисної площі дають точніший відбиток впливу на врожайність. Правильно кажучи, метод вирівнювання продукційних площ корзинок точно виявляв би відношення, якщо б вимірювання провадилися безпосередньо перед цвітінням.

Звернемося до оцінки значення бджіл у підвищенні врожаю бічним методом, по віддаленості від пасіки. З огляду на те, що на павловському масиві працювали дві пасіки, візьмемо середні показники ділянок, що перебували на рівних віддаленнях від пасіки (див. таблицю 44).

Таблиця 44

Дистанція в метрах		25	500	1000	1500	2000
Лосівський масив	Кількість ділянок	9	9	9	2	—
	Середній врожай	12,52	10,77	8,63	9,67	—
	У процентах	100	86,1	69	77,3	—
Бабкінський масив	Кількість ділянок	9	9	9	—	—
	Середній врожай	6,14	6,32	6,42	—	—
	У процентах	100	102,4	109,5	—	—
Павловський масив	Кількість ділянок	2	4	4	4	4
	Середній врожай	12,10	10,25	8,62	8,52	6,11
	У процентах	100	84,7	72,3	70,4	50,5

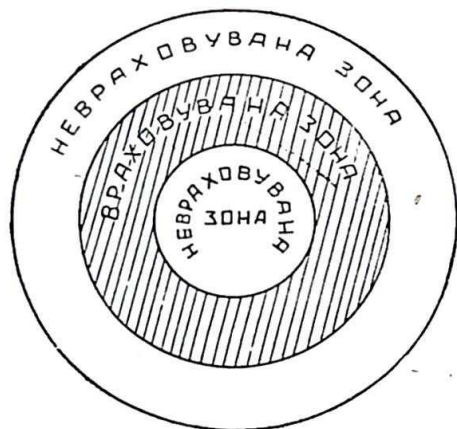
Виявляється, як це видно з таблиці 44, що послідовність у зменшенні врожайності з віддаленням не тільки не завжди зберігається, але по бабкінському масиву ми маємо підвищення врожаю в міру віддалення його від пасіки. Таким чином, для цього методу ми одержали компромітуючий себе матеріал, а тому будемо покищо вважати за найбільш наближуване до істини перше наше визначення, по загальному врожаю ділянок, розподілених в залежності від кількості працюючих на них бджіл.

ДОСЛІДИ У БАШКІРІЇ

Метод обліку врожаю з вирівнюванням по зоні середини радіуса корзинки

Скористаємося ще одним методом обліку врожаю соняшника в залежності від запилення його квіток бджолами. Ми вже відмічали значне відхилення в зав'язності насіння на периферії, й особливо в центральній частині корзинок, що залежить не від запилювальних робіт бджіл, а від самої рослини. Тому нами прийнято метод обліку врожаю не усієї корзинки, а тільки з площі по другій третині її радіуса. Іншими словами, тут при обліку врожаю ми не враховували його по периферії і на центральній частині корзинки (див. мал. 46). Це диктувалося бажанням одержати однорідніший матеріал і значно більше виключити вплив інших причин на врожай.

Наведемо одержані таким чином матеріали по Башкірії. Тут обережно, щоб уникнути втрат, обмолочувалися частини корзинок і підраховувалися окремо насінники, що розвинулися й порожні. Потім враховувався процент порожніх по відношенню до всіх підрахованих насінинок. У сумнівних випадках, щоб переконатися у виповненні насінинок, останні розтиналися. Наведемо одержані цифри (див. таблицю 45 і 46).



Мал. 46. Враховувана і невраховувана зони на корзинці соняшника

Таблиця 45

Діаметр корзинок і зав'язність	Дільниця 3-а Дільниця 3-б Дільниця 4-а Дільниця 5-а							
	Д і л я н к а							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Діаметр корзинок . . .	15,2	15,1	13,8	14,5	14,3	14,1	15,5	15,3
Процент зав'язності	68	67,4	60,5	60,5	6	59	60	57,7
Бджіл на ділянці за весь час цвітіння	1281	1300	956	865	—	—	—	—

Розглядаючи наведені в таблиці 45, 46 і 47 цифри, ми бачимо, що у всіх спостереженнях разом з зменшенням кількості бджіл, що відвідували різні ділянки піддослідних посівів, зменшується і їх зав'язність. На ділянці першій відвідування квіток бджолами

Д.

Віддалення ділянок від пасіки

Число корзиннок на ділянці	300 м		600 м		900 м		1200 м		1500 м			
	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах		
30	16,1	75,7	75,4	74,3	14,8	70	15,3	69,1	14,7	67,6	14,6	60,2
Урожайність у процентах	124		123		116		115		112		100	

Дільниця 2

Віддалення ділянок від пасіки

Число корзиннок на ділянці	1000 м		1200 м		1500 м	
	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах	Середній діаметр корзиннок у см	Зав'язаність у процентах
30	15,4	68,6	15,1	66,7	15	60,3
Бджіл на ділянці за весь час цвітіння	1301		1024		659	
Врожайність у процентах	115		110		100	

Таблиця 47

Відвідування різних ділянок підослідних посівів бджолами
і іншими комахами.
Ділянка I

	Віддалення ділянок від пасіки					
	Коло пасіки	300 м	600 м	900 м	1200 м	1500 м
Всього бджіл на ділянці за весь час цвітіння	3100	2804	2352	2302	2114	1131
Теж у процентах	274	250	200	202	185	100
Джмелів	146	180	185	249	252	278
Інших комах	81	122	144	142	123	133
Джмелів і інших комах разом	227	302	329	391	375	411

і зав'язність в міру віддалення від пасіки поступово зменшується, при цьому різниця зав'язності між крайніми ділянками досягає 24%.

Те саме і на інших ділянках. Найнижчу зав'язність дають ділянки 4 і 5, що також перебуває у прямій залежності від числа бджіл, що відвідували посіви. Загальна зав'язність на підослідних посівах не піднімалася вище 75,7 і не зменшувалася нижче від 57,7%. Таким чином і тут ми маємо майже такий процент (24%) підвищення врожайності від запилення, хоч останні ділянки знаходилися ще в районі значного відвідування бджіл.

Кількість бджіл, що спостерегалася на найвіддаленіших ділянках, була тільки в 3 рази менша ніж на ділянках, найближчих до пасіки.

Підсумовуючи все, що було в нашому розпорядженні по обліку дослідів у виробництві, ми повинні констатувати, що не зважаючи на різні умови і стан посівів, не зважаючи на різні методи обліку врожаю, а також й обробку матеріалу, роль бджіл у підвищенні врожаю скрізь рельєфно визначається.

Щодо розміру підвищення врожаю, то 30% прибавки врожаю—це ефект, що найчастіше спостерігався від діяльності бджіл. Але нам кожний раз доводилося відмічати, що цей процент вираховано не від врожаю, одержаного без бджіл, а від врожаю, у створенні якого брала участь ще помітна кількість бджіл. Взавши до уваги положення, про яке буде сказано докладніше в наступному розділі, про більшу ефективність роботи бджіл при перших відвідуваннях ними масиву, ми повинні прийти до висновку, що приріст врожаю в наслідок діяльності бджіл на 30% є цілком ймовірним.

ВИСНОВКИ

1. Не зважаючи на виразні покази дослідів в ізоляторах, цілком переконливе розв'язання питання про вплив бджіл на врожай може бути одержано у виробничих умовах, при яких

тільки й можна з'ясувати чи не затушковується цей фактор іншими, нами непередбаченими. Разом з тим такий шлях розв'язання цього питання пов'язаний з рядом труднощів у наслідок складності явища в умовах виробничого досліду.

2. Вплив бджіл на урожай можна врахувати різними методами.

1) Методом обліку врожаю в залежності від кількості бджіл, що відвідували ділянку і його видозмінами:

а) при порівнянні з цвітністю і травостоєм ділянки;

б) при порівнянні з продукційною площею корзинки;

в) по серединній зоні корзинки.

2. Методом обліку врожаю в залежності від віддалення посіву від пасіки з видозмінами: при порівнянні з цвітністю і травостоєм.

Складність і відповідальність розв'язання цього питання зобов'язували використовувати всі шляхи.

3. Ряд дослідів, поставлених у різних зонах, переконливо доводять, що участь в запилювальній роботі бджіл найчастіше давала різницю в урожаї між ділянками слабо і добре насиченими бджолами на 30%.

**БДЖОЛИ І ВРОЖАЙ. АНАЛІЗ ЗАВ'ЯЗНОСТІ В ОЦІНЦІ
ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ БДЖІЛ ПО ВРОЖАЮ****ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ БДЖІЛ ПРИ ЗМІННІЙ ГУСТОТІ
І ЇХ РОЗПОДІЛ ПО МАСИВУ**

Про ефективність роботи бджіл була зроблена загальна вказівка, що приріст врожаю відстає від збільшення кількості працюючих бджіл. Явище це цілком зрозуміле і природне і базується на законах ймовірності. Перші бджоли, що прилітали, принесуть на собі пилок інших корзинок і запилять якісь квітки. Наступні бджоли, як ми знаємо, відвідують повторно ті самі квітки (приймочкові до 5 разів) і зустрічаються з частиною вже запилених квіток, перенесення пилку на які є безкорисним, а разом з тим з звуженням кола незапилених квіток, шанси на занесення на незапилені квітки пилку з іншої корзинки будуть все більше і більше падати. Потрібно взяти в розрахунок і те, що найефективніше буде робота на перших квітках відвідуваної корзинки, бо з кожною новою квіткою, використаною на новій корзинці, бджола запасається пилом останньої і тим розріджує принесений з інших корзинок пилок. Різний ступінь ефективності роботи бджіл виявляється у цифрах таблиці 48.

Таким чином, на кожній віддаленій або з інших причин менше відвідуваній ділянці, врожай, що припадає на кожен прилетілу бджолу був більший.

Ми, звичайно, не можемо приписувати кожній бджолі якоїсь абсолютної кількості грамів врожаю: у створенні врожаю беруть участь і рослини, а для них були різні умови на різних масивах, наприклад, бабкінський був дуже забур'янений мишієм і тому менше продукційний. Нас цікавить відносне значення цих величин.

Лосівський і павловський масиви привабили на найближчі ділянки понад 600 бджіл і участь кожної бджоли давала ефект у вигляді 20 г врожаю, а далі зростання цього ефекту на інших ділянках іде неоднаково: на лосівському масиві з 20 до 34 г, тобто майже вдвоє, тоді як на павловському—всього тільки з 20 до 27. Особливо мала різниця на павловському осінньому

Таблиця 48

М а с и в	Середній врожай по групі ділянок у кг	Середня кількість бджіль що прилетіли	Бджіл, що брали участь у створенні 1 кг врожаю	Кількість грамів врожаю, що припадає на 1 бджолу	
Лосівський	8,76	259	30	34	
	11,07	403	36	27	
	13,69	644	41	20	
Бабкінський	5,43	261	48	21	
	7,03	419	60	17	
	7,99	550	69	15	
Павловський	Осінній посів	8,72	421	48	21
	12,34	603	49	20	
	Весняний посів	7,58	283	37	27
	8,58	389	45	23	
Увесь масив	7,58	283	37	27	
	8,62	398	46	22	
	12,34	603	49	20	
Усі масиви	7,12	273	38	27	
	8,98	403	45	22	
	11,44	609	53	19	

посіви соняшника: 20 і 21 г, тоді як урожайність ділянок коливається в таких же межах, як і на лосівському. Поясненням цього може бути те, що на лосівському масиві ми мали 150 бджолосімей на 1028 га, а на павловському—256 сімей на 227 га. Значить, лосівські бджоли працювали при умовах незначного відвідування квіток, павловські ж при своїй насиченості швидко пройшли перші ступені легкого запилювального успіху й не могли його підняти вище. В особливо несприятливі умови були поставлені павловські бджоли, що працювали на осінньому посіві соняшника: 33 га його до початку цвітіння весняного посіву соняшника були під впливом 150 бджолосімей павловської пасіки № 1. Бабкінський масив менше приваблював бджіл, менший дав врожай і з меншим ефектом роботи бджіл, що залежало від відміченого поганого обробітку його. По насиченості ж бджолами він займав середнє місце між двома іншими: 110 бджолосімей на 316 га.

Ми вживали вирази: „стільки то грамів врожаю припадає на одну бджолу“ і т. д. з оговоркою, що це треба відносити не буквально до одної бджоли, а до якоїсь, покищо невідомої нам кількості бджіл, представником яких у кількісному відношенні є бджола, що спостерігалася на пасіці. Взагалі з наведеними величинами ми не зв'язуємо покищо ніяких розрахунків і вони потрібні нам для з'ясування процесів, в наслідок яких створюється врожай.

ЯКІСТЬ ОДЕРЖУВАНОВОГО ВРОЖАЮ У ЗВ'ЯЗКУ З ПРИРОСТОМ ЗАВ'ЯЗНОСТІ

Причиною підвищеної ефективності запилювальної роботи бджіл при малій насиченості ними масиву є ще й інша обставина, яку ми раніше намітили розглянути і на якій зупинимось тепер.

У всякому врожаї кількість насінинок неоднакова: одні більше цінні, інші менше. Чи розподіляються у врожаєві ті й інші насінинки випадково або є в цьому якась закономірність?

Нам треба розв'язати, від чого залежать зміни в процентах насінинок різної якості. Ми бачили, як різко відбивається в залежності від повноти запилення на корзинці соняшника перехресне запилення, тому передусім треба шукати причину такої якості врожаю у запилювальній діяльності бджіл, пов'язуючи з ними не тільки кількісний, але і якісний ефект. Фрувірт, наприклад, каже, що „Самозапилення або запилення квіточки пилком з іншої квіточки тієї ж корзинки, хоч і дає насінинки, але ці насінинки є неповні“. Наші спостереження не дозволяють неповність насінинок зв'язувати з самозапиленням, як і ставити повнонасінність у виняткову залежність від перехресного запилення: в тому й іншому разі спостерігається й повне й неповне насіння.

Наведемо деякі факти по матеріалах Воронізької області, зауваживши попередньо, що лозівський і бабкінський матеріал врожаю пропускався з постійною швидкістю обертання через сортировку, якою розподілявся на два господарських сорти. Відхід не враховувався, якість сорту перевірялася пуркою. Щождо павлівських матеріалів, то вони були оброблені вручну з розподілом всіх насінинок (крім серцевини) на три сорти: повні, неповні й порожні. Повні—насінинки не плющилися при стиканні пальцем, неповні—здушувалися з невеликим тріском, порожні—при натисканні зминалися або вже були зморщені і бліді (див. таблицю 49).

Таблиця 49

Лозівські ізолятори

Характер ділянки	Кількість корзинок	Діаметр корзинок	Увесь врожай		I сорт		II сорт	
			Вага у г	Нату-ра	Вага у г	Нату-ра	Вага у г	Нату-ра
Бджоли в надвишку . .	10	12	473	73	348	75	125	70
Бджоли працюють вільно	10	12	420	72	308	74	112	66
Робота бджіл виключена	10	12	168	72	165	74	3	—

Як видно самозапилений соняшник дав невеликий врожай, але майже виключно першого сорту і по натурі не поступався врожаєві вільного запилення.

Таблиця 50

Бабкінські ізолятори

Характер шапочок	Увесь врожай		I сорт			II сорт		
	Вага	Натура	Вага	Процент	Натура	Вага	Процент	Натура
Вільна	875	75	520	59,4	77	355	40,6	71
Ізольована марлею . .	435	69	270	62,1	77	165	37,9	60

Знову ми бачимо, що насіння першого сорту небагато, але більший процент в ізоляторах, ніж на волі, а якщо врахуємо низьку натуру другого сорту ізольованих корзинок, що свідчить про засміченість його неповним насінням, то процент цей повинен збільшитися.

Таблиця 51

Павловські ізолятори

Характер ді- дянки	По кількості					По вазі				
	Всіх насі- нинок у шт.	Повних		Неповних		Всіх насі- нинок у г	Повних		Неповних	
		Штук	Процент	Штук	Процент		Грамів	Процент	Грамів	Процент
Бджоли в над- вишку	7835	4445	56,7	3390	43,3	326	210	64,6	115	35,4
Бджоли працю- ють вільно	5918	3327	56,2	2591	43,8	214	133	62,2	81	37,8
Робота бджіл виключена	4340	3776	87,0	564	13,0	162	142	87,7	20	12,3

Павловські ізолятори дали результати схожі з одержаними в лівівських і бабкінських ізоляторах.

Розглядаючи наведені таблиці 49, 50, 51 і 52 ми бачимо, що там, де було самозапилення, одержано насінинок по кількості і по вазі менше, ніж у випадках перехресного запилення, але повні насінирки не тільки бувають представлені при самозапиленні, але і мають явну тенденцію переважати над неповними і порожніми. Подаємо дані окремих спостережень (див. табл. 52).

Таблиця 52

Виміри	Всього насіння по кількості і вазі	Не зав'язалось		Зав'язалось		Повних		Щуплих		
		Штук	грам	%	Штук	грам	%	Штук	грам	%
А. Кількісні										
I. Кошик, що штучно запилювався										
Перша половина з перехресним запиленням	1522	763	437	57,3	326	42,7	259	79,5	67	20,5
Друга половина з самозапиленням		759	665	87,6	94	12,4	79	84,0	15	16,0
II. Корзинка в ізоляторі без бджіл, повернена до марлі, об яку торкалася										
	1667	1499	90,5	168	9,5	168	100	—	—	
Б. Вагові										
I. Кошик										
Перша половина	32,7	22,6	4,7	20,9	17,9	79,1	15,2	8,49	2,7	15,1
Друга половина		10,1	5,2	51,5	4,9	48,5	4,2	85,7	0,7	14,3
II. Кошик	37,4	22,2	59,4	15,2	40,6	15,2	100	—	—	

Таблиця 53

Аналогічний матеріал маємо по ізоляторах на Україні (табл. 53)

Характер ділянки	Дослід 1931 р. (у процентах)		Дослід 1932 р. (у процентах)	
	Вага насіння у грамах на 1 корзинці	Кількість повного насіння	Вага насіння у грамах на 1 кв дцм	Кількість повного насіння
Ізолятор насичений бджолами	—	—	95	47
Контрольна	100	85,2	100	41,4
Ізолятор металевий	71,9	40,2	50	19,6
Ізолятор марлевий	54,9	14,2	39	11,6

Порівнюючи цифри цієї таблиці ми бачимо, що поряд з значним зменшенням кількості повних насінинок вага їх спадає повільніше. Інакше кажучи окремі насінинки марлевих ізоляторів важили відносно більше. Пояснення цього можна знайти в тому, що для утворення насінинок, що зав'язалися, потрібний поштовх у вигляді проростання і впровадження пилку у насіннебруньку, все інше розв'язує рослина і її ресурси: менше зав'язалося насінинок, більше дасть рослина кожній з них пластичного матеріалу і повний вийде невеликий процент.

І як наслідок ми бачимо, що самозапилення дає і першосортний матеріал, але цим, однак, ми не хочемо сказати, що водночас і бездоганий: одна справа натура зерна і інша—спадкові зачатки ним одержані. Це питання нами вже було розглянуто раніше.

ВПЛИВ СОРТУ

При роботі у виробничих умовах ми стикалися нерідко з тим, що мали у посіві явно нечистосортний матеріал, що утруднювало обробку і оцінку результату дослідів. Розуміється, сорт виявляє свої особливості по чисто рослинницькій лінії: одні сорти шкоростигліші, посухостійкіші, заразостійкіші, молестійкіші, врожайніші і т. д. Але сортові особливості можуть виявлятися і в більшій або в меншій здатності приваблювати бджіл і, розуміється, з відповідними наслідками.

У зв'язку з такими передбаченнями, у 1933 р. на території Башкірської зональної станції було закладено невелике сорто-випробування соняшника по сортименту Всесоюзного інституту рослинництва.

Насіння було посіяно 25 квітня у розсаднику на ділянках по 20 кв. м кожна при дворазовій повторності і площі живлення на 40×40 см. Встановлені були спостереження за відвідуванням ділянок бджолами з запилювальної пасіки, що перебувала на відстані 0,5 км від пасіки.

Таблиця 54

Назва сорту	Цвітіння			Відвідувань бджолами за час цвітіння	Діаметр корзинки	Зав'язність у процентах	
	Початок	Кінець	Тривалість у днях			Вільні рослини	Ізольовані
Карлик	27/VI	13/VII	16	193	9,5	78	12
Омський ранній	1/VII	13/VII	12	201	—	10,4	8
Саратовський ранній	13/VII	29/VII	16	106	9,2	52	14
Саратовський	10/VII	24/VII	14	162	12,2	86	16
Зеленка 76	13/VII	31/VII	13	105	11,8	64	16
Піонер Сибіру	4/VII	22/VII	18	238	14,6	92	19
Одеський	12/VII	29/VII	17	132	15,2	75	12

На ва сорту	У р о ж а й з д і л я н к и						
	Число насі- ннрок в корзинці	Загальна ва- га у грамах	Виповнених насі- ннрок		Порожніх насіни- нок		Вегетатій- ний період у днях
			Процент	Абсолют- на вага	Процент	Абсолют- на вага	
Карлик	725	1050	75	44,2	25	16,2	76
Омський ранній . .	780	960	64	48,5	36	16,3	84
Саратовський ран- ній	995	895	54	50,2	46	14,1	101
Саратовський 169	1360	1625	80	56,7	20	16,8	115
Зеленка 76	1010	1210	75	55,4	25	19,7	108
Піонер Сибіру . . .	1415	1800	88	59,1	12	17,3	—
Одеський	1508	1501	71	54,3	29	15,2	—

З наведених матеріалів можна зробити такі висновки: 1) період цвітіння в окремих сортів не однаковий і коливається від 12 до 18 днів; 2) відвідування бджолами окремих сортів соняшника також різне: великим відвідуванням відзначалися Піонер Сибіру, за яким іде Саратовський 169. З ранніх сортів добре відвідувалися бджолами Карлик і Омський. Саратовський ранній відвідувався вдвоє менше, ніж перші два¹ і дав відповідно нижчий врожай, однак по розглянутих нами вище причинах, непропорційний зниженому відвідуванню. Зав'язність і відповідно до цього врожай сортів Піонер Сибіру і Саратовський 62 виявилися найвищими. Найнижче по врожайності були ранні сорти. Вони мали дрібненькі корзинки (діаметр 9—10 см) і дрібненьке зерно (абсолютна вага 44—50 г).

Господарський посів, проведений на 0,5 га сортом Саратовський 169, дав зав'язність у середньому з 50 визначень, що дорівнює 78%, при діаметрі корзинок—13,8 см. Ці дані близькі до одержаних нами на дослідних ділянках.

ВПЛИВ НА ВРОЖАЙ НАСІННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ РОСЛИНИ

Ще одну рису треба відмітити, щоб розібратися у процесах, що обумовлюють врожай. Ми встановили, що, коли запилення досконале, вступає у свої права рослина: вона спрямовує по відкритих бджолою для неї каналах пластичні речовини і забезпечує врожай.

¹ Спостереження, проведені в 1931 р. в умовах України на посівах Харківського зернового інституту, правда, на дуже маленьких ділянках (1 кв. м) помітної різниці у відвідуванні бджолами різних сортів соняшника не дали.

Ми уже знаємо, що відвідування бджолами квіток соняшника буває не однакове за весь період цвітіння: воно спочатку круто зростає до другого-третього дня, а потім повільно і поступово згасає у міру наближення зон цвітіння до центру. Так розподіляється і врожай. У Фрувирта ми знаходимо такі вказівки. „Взагалі в центрі кожної корзинки спостерігається утруднене плодотворення, так що у кожному вигнуто-радіальному ряду плодів лишається недорозвиненими від 2 до 10 насінинок. Якщо порівняти вагу насінинок, що знаходяться на одному вигнуто-радіальному ряду, то найважчі зерна будуть в середній третині цього ряду, в більшості ближче до кола, завдяки чому вага насінинок збільшується дуже швидко до середини ряду і потім повільно зменшується в міру наближення насінинок до центру“. У тій корзинці, за якою ми спостерігали час від часу, максимум зав'язності припадає на крайні зони і звідси поступово спадає. Таким чином, врожай і інтерес бджіл до квіток збігаються територіально на корзинці соняшника. Припустити, що зони найближчі до кола, дають більший врожай в наслідок того, що вони краще запилювалися бджолами, у нас є повна підстава, бо саме тут і було більше бджіл.

Але ми не менше точно знаємо і причину цієї переваги—вся діяльність бджіл на відстані визначається нектаром, а його саме тут більше. Виділення нектару тим більше не випадкове, а послідовно приурочене до розглядової нами „урожайної“ зони, є вже справа не бджіл, а рослини. Звідси виводимо, що чим потужніший соняшник, тим більший врожай; фактори, що викликають продуктивність рослини, повинні бути і стимулами до більшого нектаровиділення.

Факти, що висвітлюють висловлене нами положення, є в літературі. Так, П. Н. Вепріков, застосовуючи мінеральні добрива на гречці і клевері, одержував, звичайно, підвищення врожаю паралельно до посилення їх нектароносності. Нашими дослідженнями ми переконалися, що як би ми не насичували масив бджолами, ми не змогли б помітно підвищити відвідування бджолами відповідних ділянок і, навпаки, підзимний соняшник павловського масиву, що знаходився в кращих умовах виростання привабив до себе і більше бджіл і дав більший врожай, ніж ярий, що знаходився рядом.

Навантаження бджіл на 1 га на павловському масиві розподілялося так (див. таблицю 56).

Таблиця 56

Строки	Ділянка	Площа соняшника, що цвіте в га	Кількість працюючих бджолосімей	Навантаження на 1 га бджолосімей
29/VI — 13/VII .	Осіньний посів	33	154	4,7
14/VII — 27/VII .	Осіньний посів	227	257	1,1
28/VII — 9/VII .	Весняний посів	194	256	1,3

Як видно навантаження дуже коливалося, проте, це не відбилося різко на відвідуванні бджолами масивів, однак, кожна ділянка себе виявила. Для більшої точності виділимо з масиву такі ділянки: осінній посів, весняний, весняний благополучний і весняний побитий градом.

Таблиця 57

Ділянка	Кількість ділянок	Середній врожай в кг	Середня кількість бджіл на 1 термінове сезонне спостереження	Ефективність роботи бджіл в грамах врожаю на 1 бджолу
Осінній посів	5	10,89	530	19,1
Весняний посів благополучний	7	8,98	344	26,1
Весняний посів пошкоджений градом	6	6,71	300	22,4
Увесь весняний посів	13	7,93	322	24,7

Дані, що характеризують ефективність, визначають відносну насиченість масиву: чим менше ефективності, тим більше насиченість. Найбільше відносно насиченою була ділянка осіннього посіву через близькість до пасіки і її незначну площу, далі йде ділянка весняного посіву, пошкодженого градом. Він містився найдалше від першої і другої пасіки: відносне перевантаження бджолами викликалося його розміщенням на шляху польоту бджіл тої або іншої пасіки, що на ньому мимоволі затримувалися. Але, не зважаючи на подібні умови по відносній перенасиченості бджолами, кількість приваблених бджіл на цих двох ділянках була різна, осіння потужна зібрала на одно сезонне термінове спостереження 530 бджіл, пошкоджена ж—знесилена тільки 300. Кількості приваблених бджіл, яка служить показником потужності соняшника відповідає і врожай. Пошкоджений весняний посів, зібравши у себе тільки 300 бджіл, вже виявився перевантажений ними і майже перестав реагувати підвищенням врожаю на відвідування бджолами.

Наведений матеріал показує, що запилювальна робота бджіл є тільки одним з факторів складного комплексу впливів, що забезпечують високий врожай. На прикладі українських господарств ми бачили, що тільки потужні рослини посівів 1931 р., що перебували в доброму стані, порівняно до 1932 р., могли „вигодувати“ і більшу кількість насінинок, що зав'язалися в наслідок запилювальної роботи бджіл. Звідси і зрозуміло, що ми на підставі врожайних даних не завжди могли як слід оцінити діяльність бджіл.

ІНТЕРВАЛИ 45—95 і 95—100

Після того, як пройшов перед нами ряд фактів і ми встановили ряд положень, можемо дати пояснення тому, чим заповнюються ще не розглянені нами інтервали врожайності: від 45 до 95 й від 95 до 100%.

Інтервал 95—100 може бути заповнений, якщо ми досягнемо досконалого запилення, що виключає можливість пропусків. Бджоли приваблюються поки є нектар, зменшення нектару буває на тому ступені запилення, коли його ще не можна назвати певним, а разом з тим в наслідок рідкості незапилених квіток, шанси на повноту запилення щоразу спадають і в наслідок цього певний процент квіток лишається незапиленим. До певної міри на користь цього промовляють покази дослідів з ізоляторами в таблиці 1 і 3. Коли в 1931 р. в Лосеві межа запилення і вільне запилення розділялися різницею на 12%, в 1932 р. в павловському ізоляторі, ця величина зменшується до 0,8%.

Таке звуження можна зв'язати з великою врожайністю на мед 1932 р., порівняно до 1931 р., коли південний схід Воронізької області зазнав лиха від посухи. Зрозуміло, це узагальнення грубувате і має мало цифр, щоб вважати останнє, висловлене нами положення, ними обґрунтованим, але ймовірність за ним є.

Інтервал між 45 і 95% врожаю покривається перехресним запиленням. Факторами перехресного запилення є в першу чергу бджоли, далі дикі комахи і серед них переважно джмелі, а також і інші представники родини бджіл і, нарешті, вітер. Протягом вітру і комах ми мали розмову раніше. Основне місце в заповненні інтервалу 45—95 належить бджолам.

Намічені нами інтервали визначалися точками: 0, 50, 95 і 100%. Ліва точка, звичайно, цілком стала. Інші точки рухомі: для підняття верхньої межі корисної роботи бджіл досить підвищити нектароздатність рослини, нижня ж межа, що окреслює рамки для виявлення здатності до самозапилення, треба думати, фактично завжди через діяльність комах стоїть нижче від наміченої точки: при знятті пилку комахами шанси на самозапилення повинні значно знизитися і поступитися місцем перехресному запиленню.

ВИСНОВКИ

1. Збільшення кількості працюючих бджіл пов'язується з підвищенням врожаю, однак, це підвищення не є пропорційним зміні кількості бджіл: ефективність роботи їх більша на перших ступенях насиченості масиву бджолами, з збільшенням же густоти працюючих бджіл ефективність падає.

2. Збільшення врожаю при участі бджіл часто супроводжується підвищенням процента неповних насінинок, в наслідок нездатності рослини забезпечити пластичним матеріалом всі насінинки, що зав'язуються.

3. Сортові особливості соняшника, між іншим, позначаються в різному відвідуванні бджолами з природним наслідком цього — коливаннями зав'язності.

4. Кращий фізіологічний стан рослини пов'язується з великим відвідуванням бджолами і великою врожайністю. Це стосується і до різних ділянок корзинки: середні зони її також більше відвідуються і більше врожайні, ніж периферійні і центральні.

РОЗДІЛ ДЕВ'ЯТИЙ

БДЖОЛИ Й ВРОЖАЙ. ОБЛІК ВИКОРИСТАННЯ БДЖІЛ В ГОСПОДАРСЬКИХ УМОВАХ

ЗАВДАННЯ ОБЛІКУ

Ми бачили, що розміри і якість врожаю залежить від комплексу найрізноманітніших причин. Грунт і якість його обробітку, догляд за посівом, що забезпечують нормальний фізіологічний стан рослин, сортові особливості, запилювальна робота



Мал. 47. Запилювальна пасіка на посіві соняшника

бджіл і ряд інших причин в тій або іншій мірі впливають на розміри і якість врожаю. Запилювальна робота бджіл є тільки одним з багатьох факторів, що обумовлюють високий врожай соняшника. Тому вплив бджіл як запилювачів нерідко затушковується іншими не менше різкими впливами. Це змушує мати великий матеріал, розраховуючи на те, що вплив окремих випадковостей зрівноважиться.

З другого боку, якщо ми хочемо, одержаний в наслідок дослідів ефект, використати на виробництві, то звичайно завжди організується спочатку перевірка одержаних результатів у виробничих умовах.

Правда, наші основні досліді провадилися безпосередньо в умовах виробництва, але все ж облік наслідків використання бджіл, одержаних самими господарниками, на нашу думку, повинен значно підтвердити висновки, одержані з наведених нами дослідів.

Згаданий облік провадився двома способами: з одного боку, ми одержували ці матеріали від окремих господарств, а з другого—співробітниками системи інституту були організовані такі спостереження над гніздами господарств з запилювальними пасіками, що були поблизу посівів соняшника цих господарств.

ОБЛІК В ОКРЕМИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Цей облік міг бути, розуміється, поставлений тільки по найбільш спрощеній схемі, якою є з відомих нам облік врожаю у зв'язку з віддаленістю від пасіки. Матеріали по цих спостереженнях одержані через Північно-Кавказьку і Українську досвідні станції бджільництва.

Дитячою трудовою колонією Армавірського району в селі звалевському були одержані такі результати:

Таблиця 58

№№ ділянки	Розмір ділянки в га	Віддаль від пасіки	Урожай на 1 га в кг	Якість врожаю	Розмір досвідної пасіки
1	100	0,5	85,9	Порожнього насіння немає	80 бджолосімей
2	100	2	84,3	Порожнього більше	" "
3	100	4	65,9	Порожнього дуже багато	" "

Те саме в колгоспі ім. 8 березня того ж району.

1	0,01	—	600	Порожнього 11%	200 бджолосімей
2	0,01	1	750	" 9%	" "
3	0,01	6	400	" 19%	" "

Північно-кавказькою станцією в попередньому 1931 р. був проведений облік відвідування квіток соняшника бджолами і врожаю на ділянках, що були під спостереженням в ряді господарств Есентуківського району. Але треба відмітити, що на цих ділянках облікові ділянки виділялися не в одному напрямі від пасіки, а по радіусах (у трьох напрямках). Завдяки цьому

повторні ділянки були на порівняно великій віддалі одна від одної.

Природно, що це викликало помітно великі коливання в одержуваних результатах, бо ділянки, виділені таким способом, були не в однакових умовах, як при виділенні в одному напрямі, тобто, коли б вони знаходилися поблизу одна від одної. Наведемо одержані в цих господарствах результати.



Мал. 48. Молотьба врожаю з ділянки

Колгосп Етока

Посів соняшника у колгоспі площею 120 га, на відстані близько 500 м від пасіки, розміром на 187 бджолосімей. На посіві було виділено 15 облікових ділянок на відстані від пасіки на 500, 1000 і 2000 м. Врожай соняшника в середньому з одної ділянки становив:

Відстань від пасіки в метрах	500	1000	2000
Урожай з ділянки в процентах	100	91,4	82,2

Хутір Юца

Посів соняшника на 18 га в один і в другий бік на 45 га. Запилювальна пасіка на 200 бджолосімей. На посіві виділено 8 облікових ділянок на відстані від пасіки на 250 і 750 м.

Відстань від пасіки в метрах	250	750
Середній урожай з ділянки в процентах	100	68

Суворівка

Площа посіву 420 га, пасіка на 300 бджолосімей, на посіві виділено 100 ділянок на 4 паралельних лініях на відстані 250, 500, 1000 і 2000 м.

Відстань від пасіки в метрах	250	500	1000	2000
Середній врожай з ділянок у процентах	100	138,4	102,5	85,0

Бекешівка

В цьому господарстві було взято три поля соняшника. При цьому одно з них відвідувалося бджолами двох пасік. Поля були на відстані 1000 м, а в одному випадку навіть 2000 м від пасіки. Таке віддалення посіву від пасіки не могло не позначитися на результатах. Врожай був тільки в одному випадку на віддаленій ділянці більший, ніж на ділянці, що була ближче до пасіки. В двох інших випадках картина була зворотна—врожай найвіддаленіших ділянок (на 2000—4000 м) був нижчий від врожаю з найближчих ділянок.

Курсант-заочник Української дослідної станції бджільництва Є. П. Мартинюк з села Чернокозинець наводить такі матеріали по врожайності соняшника сорту „Зеленка“.

Таблиця 60

№ ділянки	Розмір пасіки	Віддалення від пасіки	Врожай	Примітка
1	8	150	2050 кг	Урожай з усієї ділянки
2	8	1500	1410 кг	"

Курсант-заочник тих же курсів з с. Байбази ставив досліди по ізоляції соняшника. Він брав 10 шапочок, ізолював їх марлею від доступу комах, в тому числі і від бджіл, а до них дібрав ще 10 контрольних шапочок. Врожай з 10 шапочок, що вільно відвідувалися бджолами і іншими комахами дав 400 г, а врожай 10 шапочок, ізолюваних від доступу їх 200 г.

У сільськогосподарській артілі „Комінтерн“, с. Н. Павлівка, Волновахського району т. Сухоруковим були проведені на різних віддаленнях від пасіки спостереження за відвідуванням посівів соняшника бджолами і врожайністю піддослідних ділянок. Спостереження були проведені в три періоди, в кожний період по 2 дні, в кожний день по 2 рази. Враховувалося відвідування 20 шапочок соняшника як бджолами, так і дикими комахами: бджолами, джмелями і метеликами на трьох ділянках.

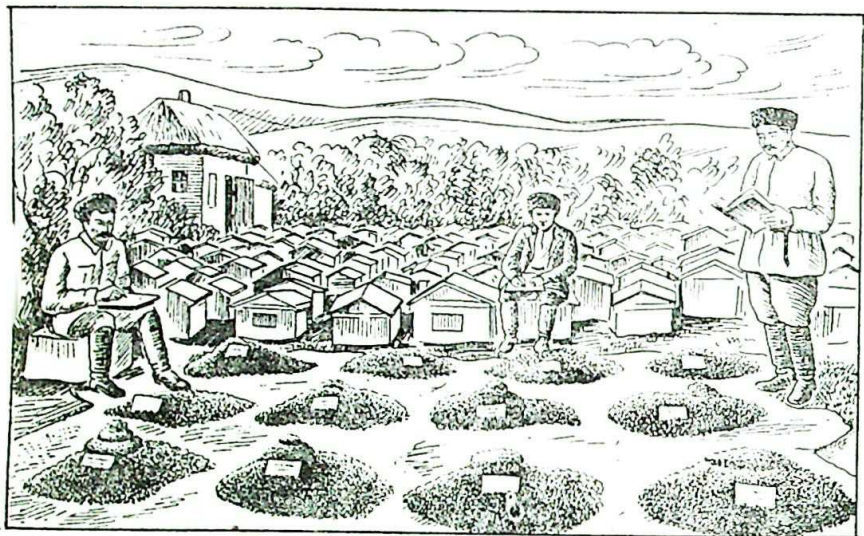
Потім комісією у складі правління, бригадира і двох пасічників був врахований врожай цих шапочок. Результати наводяться в таблиці 61.

Таблиця 61

Ділянки	Відстань від заплювальної пасіки і врожай	25	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000
Ділянка 1	Відвідування бджолами .	23	24	21	13	12	10	6	4	1	1	1	1	—	—	—
Південно-східна	Відвідування дикими комахами . .	10	3	9	9	7	7	10	11	10	14	8	11	15	18	18
	Врожай 20 корзиночок у грамах . .	1780	1786	1781	1610	1500	1300	1260	1240	1240	1241	1236	1236	1234	—	1236
Ділянка 2	Відвідування бджолами .	11	20	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Відвідування дикими комахами . .	7	6	6	8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ділянка 3	Врожай 20 корзиночок у грамах . .	1810	1796	1800	1712	1619	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Відвідування бджолами .	—	—	6	8	4	1	1	2	—	1	—	—	—	—	—
Південно-західна ділянка	Відвідування дикими комахами . .	—	—	9	7	7	2	10	8	10	8	8	6	8	12	8
	Врожай 20 корзиночок у грамах . .	—	—	1760	1710	1700	1600	1560	1410	1360	1300	1300	1256	1240	—	1340

З даних таблиць видно, що на першій ділянці з допомогою числа бджіл, що не перевищувало 25 штук на 20 шапочок, кожна новоприлетіла бджола збільшує врожай, примірно, на 25 грамів.

З усього викладеного ми бачимо, що завдяки запилювальній діяльності бджіл, на всіх зонах, де провадилася наша робота по бджолозапилюванню, підвищення врожайності орієнтовно було не вище 20%. Це в умовах порівняно великого відвідування посіву запилювачами з диких комах. Зовсім ясно, що з дальшим піднесенням техніки сільського господарства і посилення боротьби з шкідливими комахами, роль бджіл як запилювачів значно збільшиться.



Мал. 49. Сушіння зібраного з ділянок соняшника

ОБЛІК ГНІЗДА ГОСПОДАРСТВА

Для цього обліку в 1933 р. на Україні і у Воронізькій області були організовані спостереження у групі господарств, що мали запилювальні пасіки. Господарства добиралися так, щоб були по можливості однакові або близькі ґрунтові умови, рельєф, різне навантаження масиву бджолосім'ями. Вимагати однакових строків посіву, обробітку, односортності на таких ділянках, розуміється, не було можливості.

Облік впливу бджіл повинен був бути проведений через порівняння кількості бджіл з урожайністю по можливості з віддаленням посіву від пасіки. Кількість бджіл урахована шляхом шести спостережень на ділянках на 100 кв. м. Протягом трьох днів за сезон цвітіння провадилося по два спостереження на день. Через обмолот 100 шапочок з кожної ділянки був визначений врожай, а через підрахування різного сорту насіння на

десятьох однакових шапочках був визначений процент зав'язності. Зібрані також відомості і про валовий врожай.

Попередня обробка одержаного матеріалу дає такі результати (див. таблицю 62).

Таблиця 62

Господарство	Кількість бджолосімей на 1 га	Кількість спостережуваних на ділянці бджіл		Середній процент зав'язності	Зміна зав'язності у процентах	Середня вага насіння з 100 шапочок	
		На господарство	На групу			У кілограмах	У процентах
Україна							
Артіль „Молод“ . . .	1,21	63,3	} 70,1	80,3	100	—	—
Комуна ім. 10-річчя ЛКСМУ	3,42	71					
Артіль „Комінтерн“ .	4,31	76	—	—	—	—	—
Комуна „КІМ“	2,58	206	} 237,1	82	102,1	—	—
Комуна „Іскра“ . . .	1,07	263,3					
Воронізька область							
Артіль „Шкурлат“ . .	—	3,6	3,6	67,2	100	2,79	100
Артіль „Красный прогресс“	0,17	23,4	—	—	—	—	—
Комуна „Рассвет труда“	4,51	34,7	41,3	73	127,6	3,18	114
Артіль „Мишухівка“	0,66	51,7	—	—	—	—	—
Артіль „Красный стрелок“	0,46	55,5	—	—	—	—	—
Артіль „Путь Октября“	1,74	62,8	—	—	—	—	—
Комуна „Рассвет труда“	2,83	69,5	89,9	78,6	137,4	3,62	129,7
Артіль „Путь Ленина“	0,38	106,2	—	—	—	—	—
Теж інші ділянки . .	0,38	121,2	—	—	—	—	—

Проглядаючи наведену таблицю, ми можемо виявити знайомі вже нам положення:

1. Кількість бджолосімей на 1 га не перебуває у прямій залежності з кількістю працюючих на масиві бджіл, а значить і з врожаєм.
2. Збільшення врожаю по проценту зав'язності відстає від наростання кількості бджіл, що відвідували масив.
3. Збільшення врожаю по вазі відстає ще у більшій мірі від кількості бджіл, що відвідували масив.

4. На Україні вже при 70 бджолах на ділянку в 100 кв. м по стану посівів досягнуто межі запилення, і як наслідок, хоч в господарствах „КІМ“ і „Іскра“ з якихось причин і трапилося велике перевантаження бджіл, однак вони не підняли помітно врожаю.



Мал. 50. Облік відвідування соняшника бджолами і іншими комахами

Цікавий випадок ми спостерігали у Воронізькій області в господарстві „Шкурлат“. Тут ми маємо масив, де ближче 4 км не було пасіки і на масиві спостерігалися дуже рідкі бджоли. І як наслідок, не зважаючи на кращий, порівняно з іншими господарствами, обробіток, врожай був по вазі на 30% менше, ніж в інших господарствах, краще забезпечених бджолами.

На жаль і тут ми ще не маємо повної відсутності бджіл, з одного боку і не знаємо чи досягнуто межі насичення в господарствах, більше забезпечених бджолами, ніж у „Шкурлаті“. На цьому прикладі можна вважати, що близько 50% зав'язності забезпечується за рахунок самозапилення, запилення вітром і дикими комахами.

ВИСНОВКИ

1. Облік використання в господарських умовах бджіл як запилювачів соняшника, загалом дає такі наслідки, як і основні наші досліди в господарствах. Запилювальна робота бджіл і тут давала підвищення врожайності соняшника приблизно на 30%. Спрощення методики обліку і різноманітність умов викликало і значно більші відхилення по окремих господарствах.

2. Зав'язність тільки в розмірі примірно 50—55% в наслідок самозапилення, запилення вітром і дикими комахами стає очевидним.

РОЗДІЛ ДЕСЯТИЙ

КІЛЬКА МАТЕМАТИЧНИХ ВИКЛАДІВ

ВАРІАЦІЙНА СТАТИСТИКА В РОЗ'ЯСНЕННІ Й ВИЗНАЧЕННІ ВІРОГІДНОСТІ ЗРОБЛЕНИХ ВИСНОВКІВ

Оглядаючись на пророблену роботу, ми можемо сказати, що багато дечого з того, що визначає врожай соняшника нам стало відомо, але разом з тим деякі положення, нами прийняті, потребують в одних випадках уточнень, в інших—потвердження вірогідності їх. В цьому розумінні нам допоможе математична обробка того матеріалу, яким ми користувалися, зокрема, для нас будуть мати значення коефіцієнти кореляції і середні арифметичні, середні помилки цих величин і зрештою, оцінка вірогідності висновків.

У дальших обчисленнях прийемо такі символи:

x —врожай у вагових одиницях; x_1 —повні насінинки; x_2 —неповні; x_3 —повні і неповні разом ($x_1 + x_2 = x_3$), тобто всі насінинки, що зав'язалися;

y —бджоли; y_1 —дикі комахи; z —корисна (або продукційна) площа корзинки; n —відстань від пасіки.

Наприклад, вираз $rx_{1,y}(z)$ означає коефіцієнт кореляції між повними насінинками і запилювачами при виключеному впливі продукційної площі шапочки.

БДЖОЛИ І ДИКІ КОМАХИ В ЇХ СПІЛЬНОМУ ВПЛИВІ НА ВРОЖАЙ

Скористаємося можливостями, що відкриваються нам варіаційною статистикою передусім для оцінки значення бджіл, а потім диких комах для врожаю по матеріалах Воронізької області.

Значення бджіл визначається такими коефіцієнтами:

$$rx_{1,y} = + 0,63 \pm 0,14 \quad (1).$$

$$rx_{2,y} = + 0,26 \pm 0,22 \quad (2).$$

$$rx_{3,y} = + 0,87 \pm 0,06 \quad (3).$$

Обчислені коефіцієнти свідчать про те, що зв'язок і залежність всього врожаю від бджіл (коефіцієнт 3) наближається до

повної і безсумнівної; залежність повних насінинок (коефіцієнт 1) від бджіл менша, ніж у першому разі, але цілком доведена; щож до зв'язку діяльності бджіл з неповними насінинками (коефіцієнт 2), то вона, правда негативна, але дуже невелика й невірогідна (0,26 більше 0,22 не в 3 рази).

Поглянемо, як складаються відношення врожаю з дикими комахами.

$$rx_1y_1 = -0,04 \pm 0,24 \quad (4)$$

$$rx_2y_1 = +0,50 \pm 0,18 \quad (5)$$

$$rx_3y_1 = +0,17 \pm 0,24 \quad (6)$$

Таким чином на загальний врожай дикі комахі (коефіцієнт 6) впливають позитивно; але дуже мало і коефіцієнт кореляції невірогідний, певний зв'язок (коефіцієнт 5) і майже доведений (0,50 майже в 3 рази більше 0,18) є з діяльністю комах і неповністю насіння, і, зрештою, не виявляється зв'язку між повноцінним насінням і дикими комахами (коефіцієнт 4).

Однак, дикі комахі і бджоли працюють одночасно і їх вплив на врожай зливається, в той же час було б важливо виявити їх роль незалежно одних від других. В цьому разі відношення врожаю з бджолами, при виключенні впливу комах будуть такі:

$$rx_1y_1(y_1) = +0,67 \pm 0,12 \quad (7)$$

$$rx_2y_1(y_1) = -0,48 \pm 0,18 \quad (8)$$

$$rx_3y_1(y_2) = +0,88 \pm 0,5 \quad (9)$$

Звільнення від впливу диких комах на врожай привело до того, що попередні коефіцієнти (1—2) стали як і треба було чекати трохи виразнішими. Особливо нас цікавить коефіцієнт 8, який свідчить про те, що є досить велика зворотна залежність між діяльністю бджіл і кількістю неповного насіння, при цьому зв'язок майже вірогідний (0,48 майже в 3 рази більше 0,18). Однак, як бачимо бджоли не визначають цілком в залежності від своєї участі в запиленні повноти насінинок ($rx_1y_1(y_1) =$ тільки 0,67), також зовсім не виключають неповність насінинок $rx_2y_1(y_1) =$ тільки (0,48). Значить, ми повинні визначити велике значення бджіл у створенні загального врожаю, далі у підвищенні кількості повних насінинок, зменшення кількості неповних, але тут ми повинні відвести певне значення ще якомусь впливу. Очевидно це буде вплив на врожай самої рослини, яка спроможна дати то більший, то менший врожай, і якості то кращої, то гіршої при тій же запилювальній роботі бджіл.

Подивимися в чому виявиться вплив комах на врожай, якщо ми виключаємо діяльність бджіл.

$$rx_1y(y) = -0,20 \pm 0,23 \quad (10)$$

$$rx_2y_1(y) = +0,61 \pm 0,15 \quad (11)$$

$$rx_3y_1(y) = +0,23 \pm 0,23 \quad (12)$$

Знову ми бачимо, що наведені коефіцієнти дістали велику виразність, порівняно з попередніми (коефіцієнти 4—6). Вони

свідчать про те, що зв'язок диких комах з врожаєм, як загальним, так і з повноцінними насінинками недоведений, але він скоріше негативний: чим більше комах, тим менший врожай. Щодо неповності врожаю, то зв'язок з дикими комахами прямий і доведений (0,62 більше 0,15 в 4 рази). Це свідчить про те, що там, де присутні дикі комахи, у врожаєві буде переважати неповне насіння. Як же це зрозуміти? Адже дикі комахи є також запилювачі?

Справа тут, поперше, в тому, що повного зв'язку диких комах з неповністю насінинки нема ($r_{x_2 y_1}(y)$ тільки 0,62, а не 1,0), значить лишається дещо позитивне на долю диких комах; подруге, при обліку рееструвалися, головним чином, клопи, як нерухливі, що багато часу проводять на шапочці, комахі. Клопи через свою поведінку, а також через свою зовнішню будову мало можуть впливати на запилення, але без сумніву, висмокчуючи квітки і зав'язі, не можуть не знижувати врожаю. Якщо ми візьмемо до уваги, наприклад, діяльність *Mesocerus marginatus* L), який своїм смоктанням викликає засихання листків і по значенню може наближатися до дії граду, то нам буде зрозуміло встановлене коефіцієнтом 11 співвідношення.

Таблиця 63

Підвищення врожайності соняшника бджолами

Назва господарства	Врожай збільшується	Для площі	При збільшенні			
			Числа бджіл	Числа відвідувань бджолами квіток	З час	На площі
Артіль „Комінтерн“, 1 ділянка	+ 25,1	20 шапочок	1	—	6 термінових спостережень	20 шапочок
Артіль „Комінтерн“ 3 ділянка	+ 62,1	20 „	1	—	Сезон	20 шапочок
Артіль „Колос“	+ 9,3	100 „	1	—	„	100 м
„ ім. Р. Люксембург	+ 3,1	100 „	1	—	„	100 „
„ „Червоний Жовтень“	+ 5,3	100 „	1	—	„	100 „
„ „Авангард“	+ 74,5	100 „	—	1000	„	1 га
„ „Червоний рух“	+ 770,1	1 га	1	—	„	1 „
„ ім. Шевченка	+ 81,8	1 „	1	—	„	1 „
„ „Новый быт“	+ 578,6	1 „	—	1000	„	1 „
„ Саранська	+ 83 кг	1 „	—	1 млн	„	1 млн. квіток
„ Башкірська станція	+ 0,14% зав'язаності	—	1	—	—	100 кв. м

При збільшенні кількості відвідань бджолами квіток на посівах соняшника збільшується і врожайність цих посівів. Найв-

ність позитивного зв'язку врожаю з бджолами (rx_0) і негативного—з дикими комахами (rx_{01}) встановлена і по інших пунктах наших досліджень.

Таблиця 64

Артіль „Колос“	+ 0,99 ± 0,02
Башкірська ЗОПС	+ 0,98 ± 0,02
Артіль „Комінтерн“	+ 0,97 ± 0,02
„Новий быт“	+ 0,95 ± 0,02
„Авангард“	+ 0,95 ± 0,04
„Комінтерн“	+ 0,83 ± 0,09
ім. Шевченка	+ 0,81 ± 0,20
ім. Р. Люксембург	+ 0,64 ± 0,34
Сакарська	+ 0,60 ± 0,16
„Червоний Жовтень“	+ 0,52 ± 0,02
„Червоний рух“	+ 0,31 ± 0,52
Башкірська ЗОПС	- 0,90 ± 0,81
„Комінтерн“ 2 ділянка	- 0,69 ± 0,14
„ „ 3 ділянка	- 0,10 ± 0,29

ОЦІНКА МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВРОЖАЮ ПО ПРОДУКЦІЙНІЙ ПЛОЩІ

Таким чином, діяльність бджіл і найбільш представленої на зоняшнику групи диких комах щодо її характеру і якості змалювано досить виразно. Але нас не може не цікавити і кількісний бік: наскільки ж бджоли підвищують врожай, даючи крім того, деяку кількість кілограмів меду. Це питання нами розв'язувалося раніше, але розв'язувалося по-різному в залежності від того або іншого методу вирахування прибавки. Нам потрібно мати ґрунтовніші матеріали для ствердження висновків.

Коли треба було зробити висновок з спостережень з ізоляторів, ми були поставлені у важкі умови для порівняння показів ізоляторів: в Лосеві були взяті рівні по площі шапочки, в Бабці всі наявні і ми одержали непогоджені результати. Ясно, що справа була в різниці методів і для порівняння наслідків їх треба приводити до одної (ми її назвали продукційною) площі корзинок. Це було логічно, бо очевидно, що обслужити велику по площі корзинку потрібно більше бджіл. Застосування цього методу дало і далі задовільні результати: ізолятори наступного року, поставлені у Павловську, теж вказали на зниження запилення без бджіл до 40%, як це було і раніше в Бабці і Лосеві. Значить, критерієм для правильної оцінки діяльності бджіл є підвищення ними врожаю при однаковій площі корзинок. Застосувавши цей критерій на масиві, ми прийшли до висновку, що бджоли справді підвищують врожай, але в дуже незначній мірі, що вимірюється одиницями процентів. Різниця між тим, що ми одержали на масиві і в ізоляторі, де недобір врожаю доходив до 60%, могла пояснюватися тим, що були неоднакові умови: в ізоляторі ми зовсім виключили запилення комахами

і бджолами, на масиві ж мали у повній мірі виявлену діяльність комах, а також у великій мірі і бджіл.

Діяльність перших бджіл, що прилетіли на соняшник, має, як відомо, більший ефект, ніж наступних, а на масиві порівнюється тільки різниця впливу на соняшник відносно малої кількості бджіл і великої, що діє в менш вигідних по ефективності умовах (таблиця 48) і ця різниця не могла бути великою.

Такі міркування знаходили вираз у таких коефіцієнтах кореляції:

По бабкінському масиву

$$r_{xy} = +0,64 \pm 0,20 \text{ (13)}$$

$$r_{xz} = +0,96 \pm 0,01 \text{ (14)}$$

$$r_{yz} = +0,61 \pm 0,20 \text{ (15)}$$

$$r_{xy} (z) = +0,06 \pm 0,33 \text{ (16)}$$

$$r_{xz} (y) = +0,95 \pm 0,01 \text{ (17)}$$

По лосівському масиву

$$r_{xy} = +0,50 \pm 0,23 \text{ (18)}$$

$$r_{xz} = +0,92 \pm 0,05 \text{ (19)}$$

$$r_{yz} = +0,57 \pm 0,21 \text{ (20)}$$

$$r_{xy} (z) = +0,08 \pm 0,31 \text{ (21)}$$

$$r_{xz} (y) = +0,90 \pm 0,06 \text{ (22)}$$

По павловському масиву

$$r_{xy} = +0,75 \pm 0,10 \text{ (23)}$$

$$r_{xz} = +0,93 \pm 0,03 \text{ (24)}$$

$$r_{yz} = +0,65 \pm 0,14 \text{ (25)}$$

$$r_{xy} (z) = +0,54 \pm 0,17 \text{ (26)}$$

$$r_{xz} (y) = +0,88 \pm 0,05 \text{ (27)}$$

Порівнюючи ці коефіцієнти, ми повинні прийти до таких основних висновків:

1. Перечислення врожаю на продукційну площу дуже нівелює вплив на врожай бджіл, роблячи залежність врожаю від бджіл дуже незначною (коефіцієнт 16, 21 і 26).

2. По суті врожай ніби залежить тільки від продукційної площі і бджоли тут ні причому (див. коефіцієнт 14, 19 і 24). (Деякий виняток становить павловський масив, який, як ми побачимо далі, був поставлений у сприятливіші, щодо оцінки діяльності бджіл, умови і де позначилося, з одного боку вплив підзимного соняшника з підвищенням врожаем, і з другого—побиття градом з зниженням врожаем).

Але ми можемо звернути увагу на коефіцієнт r_{yz} , що був досі для нас тільки допоміжним і що зв'язував кількість працюючих бджіл з продукційністю площі: він скрізь є позитивний, скрізь досить визначений і скрізь (в Лосеві майже) вірогідний.

Значить, це не випадковість ігнорувати його—це значить затуш-ковувати перспективу: поскільки він невідповідно бере участь у створенні врожаю і разом з тим пов'язаний з бджолами, ми, виключаючи його, хибимо в оцінці діяльності бджіл. Тут можливі два положення: 1) або бджіл приваблює потужніша рослина, що виділяє більше нектару і що має за цим підвищену запиленість і, значить, підвищений врожай, 2) або бджоли своїм втручанням збільшують площу корзинки соняшника.

Останнє передбачення для нас безсумнівне, в ньому переко-нує нас та корзинка, дві половини якої ми неоднаково запилю-вали: як відомо, перехресно запилена корзинка виросла значно більше, ніж самозапилена. Не треба забувати, що у процесі цві-тіння соняшник росте (таблиця 2) і ріст його в залежності від різних обставин може бути різний. Перше передбачення про приваблювання потужнішими рослинами більшої кількості бджіл не має прямих доводів. Але, якщо взяти до уваги, що зони цвітіння—друга, третя і четверта дають більше нектару, ніж решта і одночасно є більше врожайними (Фрувірт), то ми можемо й це передбачення вважати ймовірним і, таким чином, допустити взаємовплив: потужний соняшник більше приваблює бджіл, приваблені ж ними бджоли запилювальною роботою зроблять такий струс в його справляннях, що значно збільшує продукційну площу.

Прийняте положення має для нас велику цінність. Передусім з ним відпадає оцінка діяльності бджіл в умовах порівняння продукційної площі, як явно применшена. Воно буде корисне і в інших відношеннях.

РОЗПОДІЛ БДЖІЛ ПО МАСИВУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВІДДА-ЛЕННЯ ВІД ПАСІКИ І ПОТУЖНОСТІ РОСЛИН

Бджоли розподіляються по масиву в залежності від відстані: В цьому ми переконалися не раз. Це знаходить своє потвер-дження і у відповідних коефіцієнтах кореляції, що відбиває зв'язок кількості бджіл і відстані.

Павловський масив

$$r_{yu} = -0,46 \pm 0,18$$

Бабкінський масив

$$r_{yu} = -0,45 \pm 0,30$$

Лосівський масив

$$r_{yu} = -0,39 \pm 0,06$$

Коефіцієнти говорять за те, що чим далі від пасіки, тим менше бджіл, але залежність в розподілі бджіл від віддалення невиразна й невірогідна. Припустимо, що на розподіл бджіл впливає щось інше і зв'язок кількості бджіл з відстанню нею затушкований. Якщо до цієї справи втручається потужніший

соняшник, відбитком якого (в певній тільки, як ми встановили, мірі) може бути продукційна площа, то чи не впливає вона на розподіл бджіл. Коефіцієнти кореляції при виключенні впливу продукційної площі будуть такі:

Павловський масив

$$ryu(z) = -0,01 \pm 0,24$$

Бабкінський масив

$$ryu(z) = -0,71 \pm 0,17$$

Лосівський масив

$$ryu(z) = -0,86 \pm 0,01$$

Залежність розподілу бджіл від віддалення, якщо рослини були скрізь рівноцінні стала виразнішою і для бабкінського і лосівського масивів цілком вірогідною: коефіцієнт більше ніж у 3 рази перевищує свою помилку. Тлумачити їх можна так. Коли ми виключили вплив продукційної площі, як величини, що відбиває потужність соняшника, то одержали коефіцієнти, що зростають у міру зменшення насиченості масиву бджолами: на більше насиченому бджолами павловському масиві розподіл бджіл не залежить від віддалення, на ньому бджіл було б скрізь багато, коли б до цієї справи не втручалися нерівноцінні рослини.

На інших певна залежність виявляється по мірі зворотної насиченості. Лосівський масив був менше насичений, ніж бабкінський, а тому на лосівському бджоли мали досить простору, щоб підкорятися впливу відстані.

ОЦІНКА ЯКОСТІ МАСИВІВ ПО ПРОДУКЦІЙНІЙ ПЛОЩІ Й МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВРОЖАЮ ПО ВІДДАЛЕНОСТІ

Ми визнали, що величина площі корзинки може залежати від двох факторів: потужності рослини і її запилення. Треба думати, що при великих масивах площа корзинки не може бути скрізь однаковою. Тому, що ми з певною відстанню від пасіки зв'язуємо різне відвідування бджолами, що з одного боку залежить від потужності корзинки і з другого—що на неї впливає, то для нас не байдуже, як розподіляється продукційна площа в залежності від відстані в даних конкретних умовах. Це покажуть нам такі коефіцієнти:

Павловський масив

$$rzu = -0,71 \pm 0,12$$

Бабкінський масив

$$rzu = -0,16 \pm 0,19$$

Лосівський масив

$$rzu = -0,48 \pm 0,16$$

Як бачимо, в різних випадках рослини по потужності були розподілені по-різному: на бабкінському масиві справа була не

визначена. На лосівському і павлівському—рослини були кращі поблизу пасіки і гірші далше. Це особливо виявляється на павловському масиві, що добре згоджується з дійсністю (згадаємо підзимний соняшник поблизу пасіки і побитий градом на віддалі). Але наведені коефіцієнти дають загальну залежність продукційної площі від відстані, ми ж хотіли б з'ясувати розподіл потужності рослин, незалежно від впливу на них бджіл, що як ми знаємо дуже великий. Виключивши частину впливу бджіл, матимемо:

Павловський масив

$$rzu(y) = -0,61 \pm 0,15$$

Бабкінський масив

$$rzu(y) = -0,57 \pm 0,16$$

Лосівський масив

$$rzu(y) = -0,11 \pm 0,23$$

Інакше кажучи, в Павловському ми мали на найближчих до пасік ділянках (головним чином підзимний соняшник) потужніші рослини і, навпаки, на віддалі (в наслідок побиття градом) послаблені рослини: в Бабці ми мали „блюдце“: рослини були кращі по краях масиву, ніж у центрі пасіки, а в Лосеві, після виключення впливу бджіл більш-менш рівномірний по потужності розподіл соняшника. Що в Бабці саме так розподілялися рослини, ми можемо судити по фотографіях, що в нас є: після прибирання найближчих до пасіки ділянок, вони являля суцільну зарослість мишю, тоді як дальші ділянки були значно чистіші. Звідси зрозуміло, чому в таблиці 44 ми одержали врожай, що підвищується в міру віддалення від пасіки, не зважаючи на вплив бджіл, що розміщувалися ближче до пасіки; далі зрозуміло, чому в Лосеві зменшення врожаю в міру віддалення від пасіки йде повільніше, ніж у Павловську.

Висновок звідси той, що ми повинні забракувати оцінку впливу бджіл по відстані, якщо посів недосить вирівняний, і вважати за краще оцінку по сукупності всього врожаю на ділянці в залежності від кількості бджіл, що на ній спостерігалися. Якщо на тій або іншій ділянці і були потужніші рослини, але без участі бджіл вони не могли виявити, себе у всій своїй силі, але раз бджоли втрутилися в життя рослини то це втручання повело до збільшення площі корзинки і використання збільшеної території для підвищення врожаю.

ВІРОГІДНІСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИРОСТУ ВРОЖАЮ У ЗВ'ЯЗКУ З НАСИЧЕНІСТЮ МАСИВУ БДЖОЛАМИ

Визначення по такому методу приросту врожаю подано нами в таблиці 42. Лишається встановити вірогідність наведених там цифр. Після математичної обробки підсумковий ряд матиме такий вираз:

$$M_1 = 7,12 \pm 0,50 \quad M_2 = 8,98 \pm 0,68 \quad M_3 = 11,44 \pm 0,81.$$

„Контрольне число“, що подає вірогідність відміни між M_1 і M_2 , дорівнює 3,4 і між M_2 і M_3 дорівнює 2,3, тобто різниця між першими числами вірогідна, між другими—немає потрібного ступеня вірогідності. Зважаючи на те, що велика середня помилка M_3 залежить тільки від малого числа випадків, будемо вважати цю величину ймовірною. Тоді прибавка врожаю під впливом бджіл не менше ніж на 26% буде доведена для випадків малого насичення ділянки бджолами і на 60% безсумнівною для випадків великого насичення. Тут можна взяти на увагу ще й таку обставину. Треба пам'ятати, що ми ведемо рахунок не від тих ділянок, де не було бджіл, а від тих, де їх було досить багато (166—330) на одно термінове сезонне спостереження.

Поскілки ефективність запилювальної роботи бджіл на нижчих ступенях більша ніж на вищих, треба шукати ступень урожаю, відповідну тим ділянкам, де бджіл не було, значно нижче, ніж та, яку ми прирівняли до 100%. А це з лишком покриває недостачу і, таким чином, прибавку в урожаї на 60% можна вважати гарантованою.

СХЕМА РОЗПОДІЛУ УЧАСТІ В ЗАПИЛЕННІ МІЖ РІЗНИМИ ФАКТОРАМИ

Для висновку лишається повернутися до того, з чого ми почали, тобто до ізоляторів і внести до справи потрібні уточнення.

Покази ізоляторів ми наводили для з'ясування значення діяльності бджіл на одиницю продукційної площі. Визначаючи, що цей метод неправильний і нівелює результати, ми повинні прийти до висновку, що порівнюючи дані без бджіл з даними ізолятора з бджолами ми недооцінили значення запилювачів. Правда, і в Бабці і в Павловську ми мали в ізоляторах з бджолами рослини з меншими корзинками, ніж в ізоляторах без бджіл тоді як по висновках, побудованих на спостереженнях і аналізі тисяч корзинок, ми повинні були чекати зворотного. Це є або випадковість, більше ймовірна на 2—3 десятках шапочок, ніж на масиві, або воно пов'язано з відносно більшим значенням самозапилення в ізоляторах з бджолами; очевидно недооцінка значення бджіл в ізоляторах була. Якщо ми в ізоляторах без бджіл мали корзинки з площею на 103,9 кв. см. проти 61,3 см в ізоляторах з бджолами (таблиця 15), де вони повинні бути більші, то значить, рослини цього ізолятора були відносно малопотужні і діапазон у зав'язності на 77,12% і 39,24% з цієї причини треба визнати применшеним.

Звертаючись до таблиці 4, ми бачимо, що більшість рослин без штучного самозапилення (69,77%) вкладається в межах класу до 15% зав'язності і переважна більшість (84,97) не виходить за межі класу до 30% зав'язності; наші ж ізольовані рослини дали 39,24% зав'язності, що свідчить за те, що вони

по здатності до запилення, а ми думаємо і по продуктивності, належали до незвичайних. У підсумку ми повинні визнати взяті нами інтервали 0—50, 50—95, 95—100 умовними, які відслужили нам тільки певну корисну службу при аналізі розглядуваних явищ і процесів; в умових же соняшникового масиву ці відношення можуть скластися по-різному.

Об'єднуючи спостереження і враження, що є в нашому розпорядженні, можна схематично уявити собі явища, що відбувалися на соняшниковому масиві, так (див. діаграму 33). У межах до 15 і 25% зав'язність може бути забезпечена самозапиленням (лінія А), далі до 40—45% її піднімають дикі комахи (лінія Б). Решту 50% ми можемо недобрати. Причинами недобору є з одного боку властивості рослини, що в більшості не дають виповненої до самого центра корзинки і які утворюють серцевину з зачаткових насінинок, що займає іноді до 10% площі корзинки. З другого боку, недостача запилювачів. Недостача запилювачів поповнюється бджолами. Однак бджоли не завжди можуть забезпечити граничне запилення, бо недостача нектару змушує їх припинити відвідування рослин раніше, ніж буде досягнуто межі запилення. Чим більше нектаровиділювання соняшника, тим ближче запилення до граничного, але, наприклад, посуха, може створити критичний стан в роботі запилювачів і тим широкі розсунути амплітуду коливання врожаю, навіть при насиченні бджолами.

Залучення до участі бджіл може заповнити цілком прогалину між запиленням, що забезпечується самозапиленням і діяльністю диких комах і граничним запиленням в залежності від кількості нектару. Це буде при повному забезпеченні бджолами масиву, при недостачі ж бджіл діяльність їх в час повного цвітіння буде концентруватися поблизу пасіки, буде спостерігатися зменшення врожаю у зв'язку з віддаленням від пасіки і буде недобір врожаю в наслідок недостачі бджіл.

Переходячи до конкретних завдань, що стоять перед нами щодо підвищення врожаю соняшника, ми повинні сказати, що перша роль лишається за селекціонером і агрономом. Необхідно вивести сорти, що відрізняються, крім високих гідностей щодо олійності, молестійкості, заразостійкості і інше, ще й виповненістю корзинки без недорозвинених насінинок. За агрономом лишається вирощування потужної рослини, що знаходить, у ґрунті всі фактори для своєї благополучності, як агрохімічного так і агрофізичного порядку. Ні селекціонер, ні агроном не повинні забувати про нектар: перший—виводячи сорти, що дають при всяких метеорологічних умовах досить нектару, другий,—створюючи режим рослини, при якій вона буде завжди нектароздатна.

ВИСНОВКИ

1. Дикі комахи відіграють позитивну роль в запилюванні соняшника, але ця роль не яскраво виявляється, а часами прямо

негативна. При докладнішому аналізі з'ясовується, що діяльність комах пов'язана з появою більшого процента неповного насіння. Це залежить від того, що багато диких комах, які живуть на корзинках соняшника, своїм смоктанням різних частинок корзинки послаблюють її.

2. Оцінка впливу на врожай бджіл з зрівнюванням по виробничій площі корзинок нівелює цей вплив в наслідок того, що сама продукційна площа, залежить від бджіл, які стимулюють її посилений ріст.

3. Розподіл бджіл по масиву залежить не тільки від віддалення від пасіки, але на розподіл бджіл впливає і розподіл по масиву рослин різної потужності, в наслідок чого судити про приріст врожаю під впливом бджіл по віддаленню від пасіки можна тільки при досить рівномірному посіві.

4. При виключенні впливу на розподіл бджіл ділянок з різною потужністю рослин (або при масиві досить рівномірному), бджоли розподіляються по масиву в залежності від відносного насичення: при меншому насиченні крива зменшення бджіл у зв'язку з відстанню буде крутіша, при більшому насиченні бджоли розподіляються рівномірніше.

5. При всякому впливі бджіл на підвищення врожайності треба пам'ятати, що дає врожай тільки рослина, бджоли ж допомагають рослині його дати в більшій або меншій мірі, але в межах, що залежить від самих рослин в міру виділення ними нектару.

РОЗДІЛ ОДИНАДЦЯТИЙ

ОБЧИСЛЕННЯ ПОТРЕБИ НА БДЖІЛ ДЛЯ ЗАПИЛЕННЯ ПОСІВІВ СОНЯШНИКА

ОБСЯГ ЗАПИЛЮВАЛЬНОЇ РОБОТИ БДЖІЛ НА ПОСІВІ

До розв'язання питання про обсяг запилювальної роботи на різних посівах соняшника ми підходили так. З одного боку ми намагалися з'ясувати, яка кількість квіток соняшника цвіте в різні періоди цвітіння посіву, а також і весь час його цвітіння на одиниці площі посіву. Іншими словами, ми намагалися визначити яку кількість квіток в різні періоди цвітіння посіву бджоло повинні були відвідати на одиниці площі його,—на одному гектарі.

Але тому, що одного відвідування квітки бджолою в багатьох випадках може бути недосить для забезпечення її запилення, то друге завдання було з'ясувати скільки відвідань бджолами одної квітки буває в більшості випадків потрібно для забезпечення її повного запилення. Визначення кількості відвідувань окремих квіток бджолами повинно стати істотною і потрібною поправкою до кількості квіток, що є на гектарі посіву і які підлягають обробці бджолами.

Розв'язавши ці питання, ми одержимо картину обсягу запилювальної роботи бджіл в різні періоди цвітіння посіву.

ДИНАМІКА ЦВІТІННЯ. МЕТОД ОБЧИСЛЕННЯ

Кількість розпуких квіток, а значить і розмір наявної для бджіл запилювальної роботи в різні періоди цвітіння і в різних зонах зовсім неоднакова. Для встановлення динаміки цвітіння і з'ясування зональних особливостей в характері цвітіння соняшника, в основних піддослідних господарствах провадилися систематичні спостереження. Для цього на основних облікових ділянках посіву, на різних віддаленнях від запилювальної пасіки, виділялися площадки на один квадратний метр. На площадках кожний ранок підраховувалося число квітучих за цей день рослин (корзинок), на частині корзинок враховувалася

5 корзинок) показали в умовах України, що розцвітання корзинок проходить так (див. таблицю 65).

Таблиця 65

Дні цвітіння корзинки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кількість квіток, що розпукли	109	341	523	569	511	476	391	321	259	167	832	39	22	5

В інших кліматичних умовах розподіл квіток йде трохи іншими темпами. Але загальна картина скрізь однакова: спочатку йде швидке наростання, а потім повільніше згасання.

РОЗЦВІТАННЯ КОРЗИНОК НА ПОСІВІ

На посіві, як відомо, не всі корзинки розцвітають водночас: одні тільки починають цвісти, інші в повному розпалі цвітіння, а треті вже кінчають його. Тому кількість квіток, що одночасно цвітуть на тій або іншій площі посіву в різні дні його цвітіння, звичайно, перебуває у трохи іншому співвідношенні, саме:

Таблиця 66

Л и п е н ь

Число	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Кількість квіток, що розпукли	40	80,8	173,3	311	373	396,6	392,4	378,7	318

С е р п е н ь

Число	1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість квіток, що розпукли	248,3	190	128,6	104,7	94,3	98,8	93,3	60

У середньому на одну корзинку припадало до 205 і найбільше до 397 квіток на день). Протягом же всього періоду цвітіння на одній корзинці на згаданих ділянках в середньому була така кількість квіток:

Таблиця 67

Номера площадок	1	2	3	4	5	6	7
Кількість квіток на одній шапці за сезон	1827	1410	1453	1486	1682	1294	1456

У середньому протягом усього періоду цвітіння цвіло 1515 квіток. Як нерівномірно розцвітають квітки на корзинці, так нерівномірно починають цвісти й окремі корзинки на різних рослинах.

Середня ж кількість квіток на одному га, що одночасно цвітуть, дорівнюватиме 3292 тис.

Кількість квіток, на даному гектарі посіву в різні дні цвітіння коливалася від 300 тис. до 8 млн.

Тому що інтенсивність розцвітіння, як окремих квіток, так і корзинок різних рослин в різних районах неоднакова і залежить вона від ґрунту, стану посіву, сорту, метеорологічних умов року і інше, то наведені цифри можуть бути тільки орієнтовними показниками. Точніше обчислення квіток, що були на всіх ділянках посіву в кожний день цвітіння подано в таблиці 68.

Таблиця 68

Кількість квіток у різні дні цвітіння на різному віддаленні від пасіки. розрахунок на один га в артілі „Колос“ (в тисячах)

Л и п е н ь

Відстань від пасіки	24	25	26	27	28	29	30	31
750	2829	3405	4192	4735	4961	5207	5597	5474
1000	2481	4582	5433	5904	6294	6632	6919	6509
1250	5351	5545	6642	7349	7616	7821	8016	7042
1500	3096	3905	4572	5289	5535	5791	5396	5873
Середнє . . .	3438	4362	5209	5838	6101	6363	6632	6224

С е р п е н ь

Відстань від пасіки	1	2	3	4	5	6	7	8	Середнє
750	5105	4777	4524	3547	2788	2235	1318	785	
1000	5699	4688	4387	3204	2419	1859	1060	349	
1250	5966	5289	4613	3403	2317	1743	867	404	
1500	5392	5064	4592	398	2720	1722	1066	451	
Середнє . . .	5539	4955	4528	3532	2561	1890	1074	497	4296

Таблиця 69

Кількість квіток в різні дні цвітіння на різному віддаленні від пасіки.
Обчислено на одному га в артілі „Авангард“ (в тисячах)

Л и п е н ь

Відстань ділянок від пасіки	23	24	25	26	27	28	29	30	Середнє по ділянках за два місяці
50	592	1482	3650	7890	9698	10798	11486	8368	4540
250	320	883	2630	5318	6714	8099	9604	7727	3699
400	324	867	2266	5194	6602	786	9565	7696	3654
750	152	397	1194	3581	3506	4566	5762	5692	2358
1000	212	608	1817	3929	5222	6630	7409	7314	3156
1500	100	275	830	2084	2798	3454	4469	4293	2021
2000	—	567	1609	3888	5409	6193	9251	8268	4136
Середнє . . .	283	726	1999	4413	5707	6800	8221	7051	

С е р п е н ь

Відстань ділянок від пасіки	1	2	3	4	5	6	7	Середнє з середнього 3339120
50	7266	2527	1690	1386	771	316	186	
250	6299	3249	1832	1040	865	530	360	
400	6274	2793	1871	1481	1203	577	234	
750	4563	2603	1651	1250	1025	642	390	
1000	6027	3401	1432	11145	1090	763	348	
1500	3497	2660	1943	1607	1269	707	324	
2000	6994	5130	3535	2972	2284	1114	660	
Середнє	5846	3196	1993	1554	1215	668	358	

В умовах Воронізької області, особливо в 1932 р., цвітіння соняшника було значно довше і триваліше. Так, на гектарі посіву в окремі дні його цвітіння була така кількість розпуких квіток:

Таблиця 70

Місяць і число	29/VII ярий со- няшник	14/VII підзим- ний со- няшник	18/VII ярий со- няшник	22/VII ярий со- няшник	22/VII підзим- ний со- няшник	8/IX ярий со- няшник
Число рослин на один га	13300	24700	10900	21000	5700	850
Число квіток на шапочці	123	160	89	227	128	47
Число квіток на один га	1 635 900	3 952 000	970 100	4 977 000	729 600	369 500

Як бачимо в Воронізькій області кількість квіток навіть у дні максимального цвітіння вдвоє і втриє менша, ніж в умовах степової смуги (Україна).

Розглянемо яка ж кількість квіток була в інших зонах.

Таблиця 71

Цвітність в різних зонах

З о н а	Л и п е н ь											
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Квіток на Північному Кавказі в тисячах на один га . . .	—	—	—	9508	15815	19951	16684	15205	10773	9031	5064	3178
Квіток в Башкирії в тисячах на один га . . .	28	103	279	503	794	1135	1580	2090	2676	3084	2917	2345
Квіток в Воронізькій області в тисячах на один га (1933 р.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2199	2242	2042

Але і в умовах одної зони кількість квіток на посіві, в різних господарствах, що одночасно цвітуть, наприклад, в Уральській області було різне в залежності від якісного стану цих посівів.

Таблиця 72

Кількість квіток, що одночасно цвітуть на посіві в різні дні цвітіння (в тисячах)

Назва колгоспу	Л и п е н ь . Д н і м і с я ц я											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Сільськогосподарська артіль Н. Саранська	—	—	1500	3200	3700	7450	11080	12520	Дож.	16180	18400	
Бирюківська артіль „Успех“	2090	4720	4860	5180	5700	6720	8460	7620	7660	8390	8900	
Кумляківська артіль „Новый быт“	—	—	—	—	—	175	360	710	1050	1300	1300	

Назва колгоспу	Л и п е н ь . Д н і м і с я ц я										
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Сільськогосподарська артіль Н. Саранська	16550	11850	14060	13800	10800	10470	7160	5200	6780	1630	1291
Бирюківська артіль „Успех“	5560	5140	5030	5120	4560	—	—	—	—	—	—
Кумляківська артіль „Новый быт“	2100	3230	3740	3730	4800	4970	6260	6261	—	—	—

Як бачимо, в першій артілі (таблиця 72) на одному гектарі посіву було в кілька разів більше квіток в окремі дні, ніж у третій і вдвоє більше, ніж у другій артілі. Це свідчить про те, що по всіх трьох господарствах була різна по своєму обсягу запилювальна робота.

Отже в різних зонах і навіть в окремих господарствах одної зони бджолам мала бути зовсім різна робота не тільки по обсягу, але й по часу, в який вона повинна була бути виконана. Якщо в одних зонах соняшник цвів місяць з лишком, то в інших тільки два тижні. Якщо в одних господарствах кількість квіток в окремі дні не перевищувала 3—4 млн., то в інших вона доходила майже до 20 млн. Це потрібно мати на увазі при дальших розрахунках кількості бджіл, що їх потрібно для тих або інших посівів.

КРАТНІСТЬ

Згадана кількість квіток остаточно ще не визначає розмірів запилювальної роботи бджіл. Як уже відмічалось на шапочці, що цвіте, є одночасно квітки, як у пиляковій, так і в приймоч-

С е р

Зона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Квіток на Північному Кавказі в тисячах на один га . . .	2,019	2,020	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Квіток в Башкірії в тисячах на один га . . .	1,754	1,532	1,490	1,543	1,809	2,081	2,160	2,022	1,683	1,212	875	608	—
Квіток в Воронізькій області в тисячах на один га (1933 р.)	—	2,315	3,435	4,457	4,865	5,748	4,976	4,165	3,600	3,277	2,995	3,005	2,876

ковій фазі цвітіння, до того ж перші звичайно охотніше відвідуються бджолами. Тому окремі бджоли, відвідавши за нектаром або пилком кілька пилякових квіток, можуть зовсім не попасти на квітки у приймочковій фазі цвітіння. Окремі бджоли можуть попасти і на приймочкові квітки, але прилетіти або без пилку або не зачепити приймочки частиною тіла, забрудненою пилком і т. д. Словом, далеко не кожне відвідання бджолою квітки веде за собою її запилення. Для забезпечення запилення потрібна деяка повторність відвідувань квітки бджолами. Необхідно визначити більшу або меншу сталу середню кількість потрібних відвідувань бджолами одної квітки, що забезпечує повноту її запилення. Це можна спробувати зробити, порівнюючи ступінь відвідування бджолами різних ділянок посіву з урожайністю останніх. Але відвідування бджолами квіток залежить передусім від кількості виділеного нектару.

НЕКТАРНІСТЬ І КРАТНІСТЬ ВІДВІДУВАНЬ КВІТОК БДЖОЛАМИ. МЕЖІ КРАТНОСТІ

Чим частіше буде відвідана одна квітка, тим більше шансів на її запилення. Без відвідання комахою квітки не буває перехресного запилення, значить, мінімум відвідувань—одно, але через те, що запилення є актом побічним і випадковим для бджоли, то однократне відвідування не забезпечує запилення, як ми переконалися в цьому й раніше. Щодо збирання нектару, то кратність відвідувань пов'язана з питанням про те, при якій кількості відвідувань бджола набере потрібну кількість нектару. Ми знаємо з спостереження за нектарністю, що протягом дня нектар виділяється то в одній, то в другій квіточці. Очевидно, однократного відвідування квіток недосить, щоб зібрати нектар,

п е н ь

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	9/IX
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,891	—	2,973	2,971	—	2,685	2,032	2,316	3,077	2,505	1,747	1,214	—	754	395	383	316	148

що виділюється, та однократне відвідання й неможливе через випадковість шукань його різними бджолами у квітках. Але якщо нектар буде виділятися так мізерно, що потрібне багаторазове обшукування квіточки, то ця обставина, забезпечуючи успішніше перехресне запилення, за деякими межами підірве базу, як запилювальної, так і нектарозбиральної роботи, бо бджоли перестануть працювати. Навпаки, уявимо собі випадок, коли кожна квітка в достатній мірі багата на нектар. Тоді варто бджолі обійти підряд десятків-других квіток і зобик її буде наповнений. У цьому разі запилювальна робота буде майже виключена.

Підвищення нектароздатності рослини, наприклад, шляхом селекції, примусить рослину, направляти пластичний матеріал, що в неї є, на виробництво цукру, відбираючи його від урожаю, і ми знову стикаємося з суперечностями у здійсненні різних цілей. Наше далі завдання відшукати потрібну кратність і, якщо вона несприятливо сполучається з розгляненими умовами, знайти шляхи впливу на ланки, яких не вистачає або які недоречно виступають і навести у цій справі порядок.

КРАТНІСТЬ У РІЗНИХ ЗОНАХ

Ознайомившись з характером роботи бджіл на окремих корінках (див. розд. 5), спробуємо встановити кратність відвідувань квіток бджолами, що справді спостерігалася, в різних зонах безпосередньо в умовах виробництва.

Візьмемо матеріали по Україні. Спостереженнями проведеними за відвідуванням бджолами квіток соняшника, їх швидкістю і тривалістю роботи, встановлено, що в різні дні цвітіння бджоли дали в середньому таку кількість відвідувань на гектар посіву (див. таблицю 73).

Таблиця 73

Число і місяць	Л и п е н ь									
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Кількість відвідувань бджолами квіток на 1 га в артілі „Авангард”	5187	8444	2832	5126	4263	4851	1287	—	4882	
Теж в артілі „Колос”	—	5133	1140	4412	1925	1847	6270	9006	5700	
	С е р п е н ь									
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Кількість відвідувань бджолами квіток на 1 га в артілі „Авангард”	1896	1628	622	1075	—	—	—	—	—	
Теж в артілі „Колос”	4275	2508	—	775	479	376	1151	—	—	

Ділючи ці цифри на кількість квіток, що була за весь час цвітіння на даних ділянках, ми одержимо число відвідувань бджолами, що припадає на одну квітку.

Таблиця 74

Число відвідань бджолами одної квітки в артілі „Авангард“

Віддалення від пасіки	50 м	250 м	400 м	750 м	1000 м	1500 м	2000 м
Число відвідань одної квітки . .	2,26	1	0,89	0,74	0,55	0,47	0,35
					(середнє 1,01)		

Таблиця 75

Число відвідань бджолами одної квітки в артілі „Колос“

Віддалення від пасіки	750 м	1000 м	1250 м	1500 м
Число відвідань одної квітки . .	1,38	0,87	0,6	0,35

Як бачимо, обслуговування квіток посіву соняшника за даних умов було надто слабке.

Вирахована таким же методом кратність відвідувань квіток бджолами в умовах Північного Кавказа (Есентуки, 1933 р.) виявилася вищою, а саме (див. таблицю 76).

Таблиця 76

Дата	23/VII	24/VII	25/VII	26/VII	27/VII	28/VII	29/VII	30/VII	31/VII	Середнє на період цвітіння
	Число відвідань одної квітки бджолами									
Віддалення ділянки від пасіки										
50 м	7,012	1,780	2,126	2,771	0,532	4,547	3,315	5,136	4,082	3,46
250 м	1,426	0,816	1,110	1,736	0,254	1,980	1,980	0,858	0,759	1,21
500 м	0,945	0,018	1,688	0,085	0,016	1,418	0,323	1,154	—	0,6

Тут бджоли працювали помітно краще і кратність виявилася значно вищою, ніж на Україні як в остаточних підсумках, так і в окремі дні на ділянках посіву, що найінтенсивніше відвідувалися бджолами, доходючи на окремих ділянках до 5 і навіть 7 відвідувань бджолами одної квітки.

В умовах Воронізької області в 1932 р. на ділянках піддослідного посіву ми спостерігали ще більшу кількість відвідувань бджолами одної квітки.

Таблиця 77

Місяць і число	29/VII	14/VII	18/VIII	18/VIII підзимн. сосяшник	22/VII ярий со- няшник	11/VII ярий со- няшник	24/VII ярий со- няшник	8-9/VIII
Середня кількість відвідувань бджолами одної квітки	11,7	14	8,5	11,8	6,7	9	13	15,5

Але в тій же області в 1933 р. (Бирюченський радгосп тресту олійно-ефірних культур) кратність була вже значно менша.

Найвища кратність виявилася на посівах Башкірії, а саме:

Таблиця 78

№№ ділянок	I	II	III	IV	V
Середнє число відвідань бджолами одної квітки	22,2	19,1	15,8	13,8	13,7

Ми вже відмічали, що кількість відвідувань квіток бджолами передусім залежить від стану рослин, їх нектароносності. Тому кількість відвідань бджолами квіток сосяшника, природно, не збігається по зонах. Тут позначаються як різні умови нектаровиділення, так і неоднакові періоди цвітіння посівів, тобто різний обсяг запилювальної роботи, що має бути для бджіл. Але тому, що кратність залежить від нектарності рослин, то зрозуміло, що вона буде значно коливатися і по окремих господарствах одної зони, як це ми й бачимо, наприклад, в умовах Урала.

У міру збільшення відвідування бджолами квіток різних ділянок посіву, поступово наростає або збільшується і врожайність цих ділянок посіву сосяшника. Але наростання врожаю йде непропорційно збільшенню відвідування окремих ділянок посіву бджолами, а поступово зменшуючись, тобто спочатку перші збільшення відвідувань ділянок бджолами дають значне підвищення врожаю, а наступні збільшення відвідувань дають щоразу меншу й меншу прибавку врожаю. Зрештою настає в даних умовах така межа, після якої далі збільшення відвідувань помітно не позначається на підвищенні врожайності. По матеріалах Урала, при середньому відвідуванні бджолами одної квітки, в цифрах це буде (див. табл. 79):

Таблиця 79

	1 раз	1,4 раза	3,4 раза	6 разів	10 разів
Кожний мільйонів квіток дав врожаю в кг	53	76	133	210	210

Очевидно, в даному разі шестикратне відвідання бджолами одної квітки (в середньому), було вже достатнім, щоб забезпечити повноту запилення, бо збільшення відвідувань бджолами кожної квітки в середньому до 10 разів ніякої прибавки врожаю не дало.

Отже, на підставі наведеного матеріалу ми можемо вважати, що повноту запилення квіток соняшника забезпечує в середньому шестикратне відвідання бджолами одної квіточки. Але в ряді випадків ми мали досить значний ефект і при середньому трикратному відвідуванні квіточки соняшника. Це й зрозуміло: ми вже відмітили, що перші партії бджіл-запилювачів дають значно більший ефект, ніж наступні.

Визначивши середню кратність відвідань бджолами одної квіточки, що забезпечує запилення, тепер можемо значно уточнити і обсяг запилювальної роботи бджіл, потрібної на різних посівах наших зон.

На цих посівах у середньому ми мали таку масу, що цвіте.

Таблиця 80

Кількість квіток на 1 га, що припадала в середньому на один день за весь період цвітіння посіву (в тисячах)

З о н а	Середня	Максимальна
Україна	3339	8222
Північний Кавказ	9932	19951
Башкірія	1509	3084
Воронізька область	2619	5748
Урал: колгоспи: Н. Саранський	9137	18400
„Успіх“	2959	8900
„Новий быт“	2967	6260

Щоб одержати повне запилення квіток посівів, потрібно, як ми тільки що встановили, в середньому шестикратне і мінімум, трикратне відвідання кожного з них бджолами. Таким чином, якщо встановлену нами на різних посівах кількість квіток a помножимо на 6, тобто на визначену нами кратність відвідань квіточки бджолами, що забезпечують повноту її запилення b , то одержимо обсяг запилювальної роботи, що має бути проведена бджолами ($a \cdot b$). На наших посівах в середніх і максимальних виразах ці величини будуть такі:

Кількість відвідань бджолами квіток одного га посіву потрібних для повноти їх запилення

З о н а	Кількість відвідань бджолами в тисячах	
	Середня	Максимальна
Україна	20074	49326
Північний Кавказ	50592	119706
Башкірія	9054	18504
Воронізька область	15714	34488
Урал: колгоспи: Н. Саранський	54822	110400
„Успіх“	17754	53400
„Новий быт“	17802	37560

Остання таблиця визначає обсяг запилювальної роботи, що має бути проведена бджолами в різних умовах, тобто вона позазує яку кількість відвідувань вони повинні дати на 1 га того ж іншого посіву, щоб забезпечити повноту його запилення.

ВИСНОВКИ

1. Щоб визначити кількість бджіл, потрібних для запилення квіток того або іншого посіву соняшника, треба встановити обсяг запилювальної роботи бджіл, тобто кількість квіток, яку вони повинні відвідати на одиниці площі посіву, і виявити продуктивність запилювальної роботи бджіл, тобто швидкість відвідувань ними квіток соняшника і тривалість їх роботи.

2. Динаміка цвітіння посіву така, що в перші дні кількість квіток на рослинах посіву швидко збільшується, потім тримається деякий час на певному максимумі і після цього починає повільно зменшуватися. Тривалість цвітіння посіву в різних зонах неоднакова, вона залежить від клімату, сорту, погоди і ряду інших причин. Звідси і кількість квіток, що припадає на 1 день цвітіння і що підлягає обробці бджолами, в різних умовах неоднакова.

3. Кількість відвідань бджолами квіток соняшника обумовлюється нектарністю останніх. Припинення виділення нектару квітками (посуха, суховій) викликає припинення відвідування їх бджолами. Достатнє виділення нектару приваблює масу бджіл, але при недостачі останніх, вони дістануть можливість тривалої роботи на одній корзинці і тим самим будуть збільшувати самозапилення квіток в межах корзинки.

Однократного відвідання бджолою квіточки соняшника для запилення її недостатньо, бо не кожне відвідання квітки веде за собою перенесення пилку. Чим більше спостерігається відвідань квіточки бджолами, тим більше шансів на її запилення. На

наших посівах бджоли відвідували окремі квіточки від 1 до 40 з лишком разів. Середня кількість відвідань, що забезпечує повноту запилення дорівнювала 6, але вже досить високий ефект давало в середньому і трикратне відвідання ними одної квіточки. Тому що кратність відвідувань залежить від умов нектаровиділення, то в різних зонах вона була різна.

Кількість квіток, що є на посіві в той або інший день його цвітіння, помножена на кратність, що забезпечує повноту її запилення і становить обсяг запилювальної роботи, що має бути зроблена бджолами на тому або іншому посіві.

РОЗДІЛ ДВНАДЦЯТИЙ

ПОТРІБНА КІЛЬКІСТЬ БДЖІЛ ДЛЯ ЗАПИЛЕННЯ ОДНОГО ГА ПОСІВУ СОНЯШНИКА

ШВИДКІСТЬ ВІДВІДУВАНЬ КВІТОК БДЖОЛАМИ

Продуктивність роботи бджіл складається в основному з двох факторів: 1) швидкості роботи бджіл s , тобто кількості квіток, що бджоли відвідують в одиницю часу, наприклад, за одну хвилину, 2) тривалості роботи бджіл d або кількості часу, який в середньому протягом дня, за період цвітіння соняшника, де на відвідування бджолами його квіток.

Спостереження провадилися шодня і кілька разів на день на відстані 100—200 м від запилювальної пасіки, що стояла на краю посіву. Як тільки була помічена бджола, що прилетіла на квітку соняшника для збирання нектару або пилку, відмічалось по секундомірові час, в який вона починала відвідування квіток. Далі встановлювалося, що вона збирає нектар чи пилку і підраховувалося скільки квіток вона відвідає доти поки не зникне, перелітаючи з квіточки на квіточку, з очей спостерігача. Час, коли бджола зникла від зору спостерігача, також відмічався по секундомірові і записувався. Таким чином встановлювалася тривалість спостеріганої роботи окремих бджіл і кількість відвіданих ними за цей час квіток. Поділивши останнє на перше легко було встановити кількість квіток, що відвідувалася бджолами за одиницю часу (одну хвилину).

Спостереження провадилися в різних зонах. Зупинимось на матеріалах України, одержаних протягом 12 днів найповнішого цвітіння соняшника. За цей час вдалося простежити за роботою 208 окремих бджіл, що збирали нектар і пилку (див. таблицю 82).

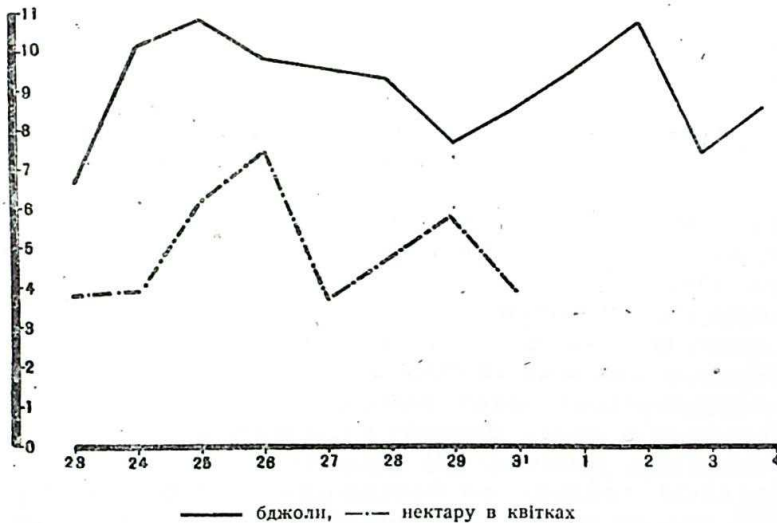
Як видно з таблиці в середньому за одну хвилину бджоли відвідували 18,3 квітки, максимум 43 і мінімум 4 квітки, але в різні дні цвітіння соняшника швидкість відвідувань бджолами окремих квіток, як про це вже відмічалось, не однакова. Вона залежить передусім від кількості нектару, виділюваного квітками соняшника в даний період часу.

Коли квітки виділюють багато нектару, то швидкість відвідувань їх бджолами знижується, бо для збирання нектару бджоли більше затримуються на кожній окремій квітці і за одиницю часу, скажімо в 1 хвилину, зможуть облетіти меншу кількість квіток. І навпаки, при незначному виділенні нектару бджоли

Швидкість роботи бджіл в різні дні і в різний час дня

Години	Число	23	24	25	26	27	28	29	31	1	2	3	4	Середнє
7—8	—	11,1	—	—	23,3	—	—	—	—	23,1	—	—	—	19,17
8—9	—	—	—	—	—	—	18,5	17	16,5	—	—	—	16	17
9—10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,6	—	—	17,6
10—11	—	20,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,7
11—12	—	—	20,8	—	—	20,8	—	14,8	—	27,7	14,7	24	—	20,5
12—13	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	14
13—14	17,1	—	—	—	—	18,3	—	15,7	15,1	—	—	11,4	—	15,52
14—15	—	—	—	—	19,2	—	15,6	20,8	—	20	—	—	—	18,9
15—16	12,4	23,7	19,8	19,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,8
16—17	—	—	—	—	19	18,3	—	—	—	—	—	—	—	18,65
17—18	20,1	16,2	25	17,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,62
Середнє	15,2	20,2	21,87	19,9	19,1	18,98	15,5	16,95	19,1	21,7	14,8	17,13	—	18,2

швидче вибирають нектар з кожної квітки і тому в одиницю часу відвідують більше квіток (діагр. 52).

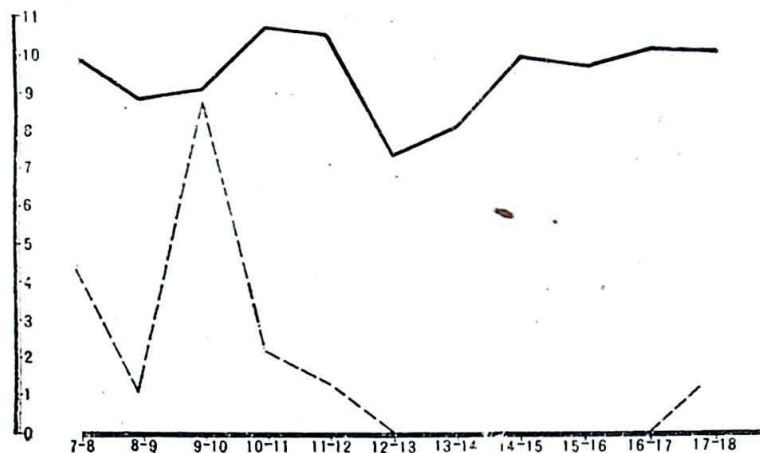


Мал. 52. Швидкість роботи бджіл у зв'язку з нектарністю по днях („Авангард“)

Через те що нектаровиділення квіток перебувають у прямій залежності від метеорологічних умов, то зрозуміло, що від них також залежить і швидкість роботи бджіл. В теплу тиху погоду відвідування квіток бджолами буває повільніше, а з зниженням температури, коли звичайно зменшується і нектаровиділення, швидкість відвідувань квіток бджолами збільшується.

Так само впливає і вітер. Вплив опадів крім того позначається і на помітному переході бджіл від збирання нектару до збирання пилку.

Швидкість роботи бджіл в різний час дня також неоднакова. Але особливо різко впадає в очі, щодо розподілу роботи бджіл по годинах дня, характер збирання ними пилку. Наведений графік (діагр. 53) ясно показує, що бджоли збирають пилку з квіток соняшника переважно в ранішні години, збирання це зовсім припиняється вдень і слабо відновлюється над вечір.



Мал. 53. Швидкість роботи бджіл в різний час дня і принесення пилку

До того ж треба додати, що пилку бджоли збирали трохи швидше, ніж нектар. Наведені спостереження щодо цього показали, що, збираючи пилку, бджоли відвідували за 1 хвилину в середньому 19,3 квіточки.

Але якщо швидкість роботи бджіл перебуває в такому щільному зв'язку з умовами нектаровиділення квітками соняшника, то очевидно в різних зонах вона повинна бути також неоднакова. Наведемо з цього питання матеріали, що є в нашому розпорядженні (див. таблицю 84) з різних зон Союзу.

У наведеній таблиці ми бачимо дуже великі коливання у швидкості роботи бджіл, що залежать від умов виділення нектару квітками, як по окремих зонах, так і в межах однієї зони в різні дні цвітіння, при цьому, звичайно, швидкість поступово збільшується до кінця цвітіння, доходючи в окремі моменти до 40 з лишком квіток на хвилину.

Проведені в одні дні порівняння швидкості роботи бджіл на квітках соняшника з роботою їх на квітках інших рослин показали, що на останніх вони працювали значно повільніше, іноді в 2 і навіть в 3 рази (наприклад, на квітках синяка). На інших рослинах (Воронізька область, 1933 р.) швидкість була: шав-

лія кільчаста 19,2 (середнє за 12 днів), чистець—7,9 (середнє за 8 днів), волошки—12,9 (середнє за 1 день), котяча м'ята—12,3 (середнє за 5 днів і т. д.).

ШВИДКІСТЬ РОБОТИ ІНШИХ КОМАХ

Для повного обліку всієї картини запилення квіток соняшника нам потрібна характеристика швидкості роботи й інших диких запилювачів, що зустрічаються на посівах. Спостереження за їх роботою були проведені по тому ж методу і в ті дні, що й за бджолами. В наслідок спостережень швидкість відвідування квіток соняшника дикими комахами, що найчастіше зустрічалися була така (див. таблицю 83).

Таблиця 83

Швидкість роботи диких запилювачів на соняшникові

Назва комах	Число відві- даних кві- ток	Витрачено часу у хви- линах	Відвідування за 1 хвилину
Муха	123	8,8	14
Метелик	5	4,9	1
Джміль	74	2,4	31
Великий джміль	16	1,4	11
Сарана (Acrididae)	15	5	3
<i>Bombus hortorum</i> L.	152	6,7	2,3
" <i>agrorum</i> F.	35	1	35
"	81	2,2	37
<i>Grosica major</i>	103	3,4	33
<i>Andrena ovina</i> Kl	74	4,6	16
<i>Trichosoma Sibiratica</i>	29	0,75	39
<i>Bombus muscorum</i> S.	537	17,4	31
" Sp.	337	10,4	32

Як видно з наведеної таблиці найбільшою швидкістю відвідувань квіток соняшника відзначаються комахи з отряду перетинчастокрилих, особливо джмелі. Джмелі відвідували квітки значно швидше, ніж бджоли, іноді вдвоє. Зустрічалися й такі комахи, які сиділи на квітках корзинки майже без руху. Шкідливі комахи, наприклад, з отряду сарануватих, при цьому згризали окремі частинки квіточок.

ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ БДЖІЛ

Для повної характеристики запилювальної роботи бджіл потрібно встановити крім швидкості відвідування ними квіток соняшника і тривалість роботи протягом дня. Ці спостереження провадилися у двох напрямках. З одного боку визначалася тривалість льоту бджіл протягом дня, тобто коли починався літ, переривався він протягом дня (наприклад, через дощ і інше) і коли кінчався. З другого боку встановлювалося скільки часу

Швидкість роботи бджіл на квіт

Зони	В і д в і д а н о						
	Л и						
	20	21	22	23	24	25	26
Воронізька область, 1932 р.	—	—	—	—	—	—	11,7
Воронізька область, 1933 р.	—	—	—	—	—	—	—
Урал	—	—	—	—	—	—	—
Башкірія, 1933 р.	9	19	31	25	28	24	30
Україна, 1932 р.	—	—	—	15,2	20,2	21,9	19,9
Північний Кавказ, 1933 р.	—	—	—	17,2	19,6	19,1	25,8

Зона	В і д в і д а н о											
	С е р											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Воронізька область, 1933 р.	24,2	24,4	28,2	32,9	44,7	36,2	—	—	—	—	—	
Воронізька область, 1932 р.	42,6	43,6	—	—	—	46	—	—	—	—	—	
Воронізька область	21,8	16,1	20,2 8,5	21,1	19,7	21,6 12,8	15,6	—	22,7	23,1	18,8 1	
Урал, 1933 р.	12,1	11,1	—	11,5	7,7	—	13,4	—	8,3	12	15	
Башкірія, 1933 р.	34	22	24	—	—	—	—	—	—	—	—	
Україна, 1932 р.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Північний Кавказ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

ках соняшника в різних зонах

к в і т о к з а х в и л и н у

п е н ь

27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7
11,2	11,3	—	—	—	13,5	—	—	17	27,3	33,6	41,5
—	—	14,4	16,4	17,2	—	15,8	30,9 23,8	16,3 18,7	20,1 21	18,7 —	41,5 —
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
25	28	—	—	—	27	25	31	33	38	38	36
19,1	18,9	15,5	—	16,9	19,1	21,7	14,8	17,3	—	—	—
16,5	24,8	15,9	16,8	18,6	19,2	—	27,3	25,6	—	—	—

к в і т о к з а х в и л и н у

п е н ь

19	20	21	22	23	24	Се- редне	25	26	27	28	29	30	31	1	3	4	Се- редне
—	—	—	—	—	—	27,6	—	11,8	17,9	22,2	24,2	22,5	22,9	19,7	24,1	28,9	20,21
—	—	—	—	—	—	25,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,3
22,6	18,6	22,9	19,9	26,4	21,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,7	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	19	23,5	26,1	17,2	22,4	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	18,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	20,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

окремі бджоли витратили на роботу безпосередньо на полі по збиранню нектару й пилку і скільки часу вони витрачали протягом дня на перебування у вулику.

Перші спостереження провадилися через кожні 2—3 години щодня, записувалося: чи є літ бджіл і який (великий, середній, слабкий).

Відмітимо крім того, що спостерігаючи за цвітінням описаної раніше корзинки у Воронізькій області за всі денні години її цвітіння, ми мали б можливість порівняти, як наші термінові спостереження за бджолами на облікових ділянках о 7 і 11 годині відбивають собою середнє відвідування бджолами квіток. Справа в тому, що нам треба було визначити не тривалість робочого дня, вважаючи від вильоту першої бджоли до повернення останньої, а щось інше: скільки б тривав робочий день пасіки, коли б вона працювала весь день з такою ж інтенсивністю, як про це свідчать термінові спостереження. Маючи спостереження над відвідуваннями бджіл за весь період цвітіння корзинки з точністю до хвилин, ми мали можливість порівняти справжнє середнє відвідування бджіл за день з середнім по термінових спостереженнях, що починалося о 7 й 11 годині.

Одержані нами на піддослідному соняшникові цифри такі:

Таблиця 85

Години	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Кількість спостережених бджіл	1	7	16	22	16	25	25	22	19	17	16	21	12	5

Усього за 14 годин спостереження на ділянці відмічено 224 бджоли, тобто в середньому припадає по 16 бджіл на годину. Тепер якщо ми візьмемо середнє записів термінових спостережень (7—8 і 11—12 год.), тобто 7—25, то одержимо 16, величину, що збігається з нашим вирахованим середнім. Тоді тривалість робочого дня пасіки при інтенсивності роботи, що дорівнює середній з записів термінових спостережень, ми можемо визначити в 14 годин, тобто 840 хвилин. Але якщо це так, то можемо, значить, користуватися нашими даними про відвідуваність бджолами квіток на облікових ділянках (термінове спостереження) для вирахування середньої кількості бджіл, що працювали протягом всього дня.

Звідси тривалість робочого дня пасіки в умовах Воронізької області ми можемо прийняти за 840 хвилин на день, допускаючи збільшення її для липня до 900 хвилин. В інших зонах тривалість льотного дня бджіл буде така (див. таблицю 86 і 87).

Тривалість льотного дня у бджіл (у годинах)

Назва господарства	Л и п е н ь								
	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Артіль „Авангард“ на Україні (1932 р.)	—	12	5	8	12	14	10	—	14
Есентуки, Північний Кавказ (1933 р.)	14	14	14	14	3	14	14	14	11

Назва господарства	С е р п е н ь							
	1	2	3	4	5	6	7	Середнє
Артіль „Авангард“ на Україні (1932 р.)	12	12	12	12	12	—	12	10,5
Есентуки, Північний Кавказ (1933 р.)	—	—	—	—	—	—	—	12,3

Таблиця 87

Назва господарства	С е р п е н ь												
	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Кумляківська артіль на Уралі (1932 р.)	12,5	14	13	14	14	14	8	6	11,5	—	13,5	13,5	14

Назва господарства	С е р п е н ь										
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Середнє
Кумляківська артіль на Уралі (1932 р.)	14	14,5	11	13,5	—	—	7,5	7	4	4	11,1

Отже, тривалість робочого дня бджіл у різні дні цвітіння соняшника коливалася в залежності від характеру погоди в цей період у різних зонах від 0, тобто коли бджоли зовсім не вилітали протягом дня на роботу і в кращі дні до 14,5 годин. В середньому ж робочий день бджіл за період цвітіння соняшника на Україні (артіль „Авангард“) дорівнював 10,5 год., а по Уралу (Кумляківська артіль)—11,1 год. і по Північному Кавказу (Есентуки) 12,3 години.

Спостереження за витратою часу окремими бджолами протягом дня на роботу в полі (по збиранню нектару і пилку) і на

роботу у вуликах (на передавання принесеного до вулика або складання його в комірки стільників і ін.) провадилися так: з вулика брали 2—3 льотних бджоли, спинки їх фарбували на різні кольори й пускали назад у вулик. Коло вічка вулика встановлювалося безперервне спостереження за їх вилітанням і прилітанням. Час прилітання й вилітання відмічався в журналі. Таким чином, вдалося встановити кількість вилітів протягом дня з вулика, тривалість роботи їх у полі за один виліт і тривалість перебування у вулику між вилітами.

Переконалися в тому, що дібрані для фарбування бджоли справді працювали на квітках соняшника було дуже легко, бо всі бджоли, що працювали на цих квітках, дуже забруднюються у квітковому пилку, через що голівки і грудки їх мають жовтуватий відтінок від прилиплих зерен пилку. Між іншим, цікаво відмітити один епізод з цими пофарбованими бджолами. Зовсім випадково, під час обліку відвідування бджолами квіток соняшника, вдалося помітити двох пофарбованих бджіл, що збирали пилок на квітках облікових ділянок, одну на відстані 50, а другу на 2000 м від пасіки. Спостерігач, що помітив бджолу, повернувся за обліку на пасіку, підійшов до товариша, що спостерігав за льотом пофарбованих бджіл коло вічка вулика, щоб повідомити його про помічену на відстані 2000 м пофарбовану бджолу; але не успів він кінчити своєї розмови, як ця бджола, повертаючись з посіву, сіла на прилітну дошку вулика.

Проведеними спостереженнями вдалося встановити таку картину тривалості роботи бджіл у полі і у вулику.

Таблиця 88

Тривалість роботи бджіл у вулику й на полі в умовах Північного Кавказа (Есентуки, 1933 г.)

Бджоли збирали нектар або пилок	Пилок	Нектар	Пилок	Нектар	Пилок	Нектар	Пилок	Нектар
	Час спостережень	9 ⁵⁸ 10 ²⁰	15 ¹⁰ 15 ²⁴	15 ¹⁶ 15 ⁵²	9 ¹⁵ 10 ⁰¹	9 ²⁴ 10 ¹²	10 ⁰² 11 ⁰¹	10 ¹⁵ 10 ¹⁵
Тривалість перебування на полі в хв.	—	—	—	47	43	—	—	40
Теж у вулику в хв.	1 22	1 14	1 36	—	—	1 12,5	1 13	—

Бджоли збирали нектар або пилок	Пилок	Нектар	Пилок	Нектар	Пилок	Нектар	Пилок	Нектар	Пилок
	Час спостережень	10 ⁰² 11 ³²	10 ¹² 11 ³²	11 ³² 12	10 ³⁰ 11 ⁰⁵	10 ¹⁰ 11	11 11 ⁵³	15 ²⁸ 16	9 ⁵⁰ 10 ²³
Тривалість перебування на полі	31	—	28	—	—	53	—	33	38
Теж у вулику в хв.	—	70	—	35	20	—	32	—	—

Отже середнє перебування в полі тривало 39 хвилин, а у вулику 38 хвилин 47 секунд. Середнє перебування у вулику між вилітом у поле для збирання нектару—35 хвилин 36 секунд. Середнє перебування в полі для збирання нектару 37 хвилин 42 секунди. Середнє перебування у вулику між ви... та ми на збирання пилку 40 хвилин 18 секунд, середня тривалість виліту в поле для збирання пилку дорівнювала 40 хвилин 36 секунд.

В умовах України на роботу в полі і у вулику бджоли витрачали таку кількість часу (див. табл. 89).

Таблиця 89

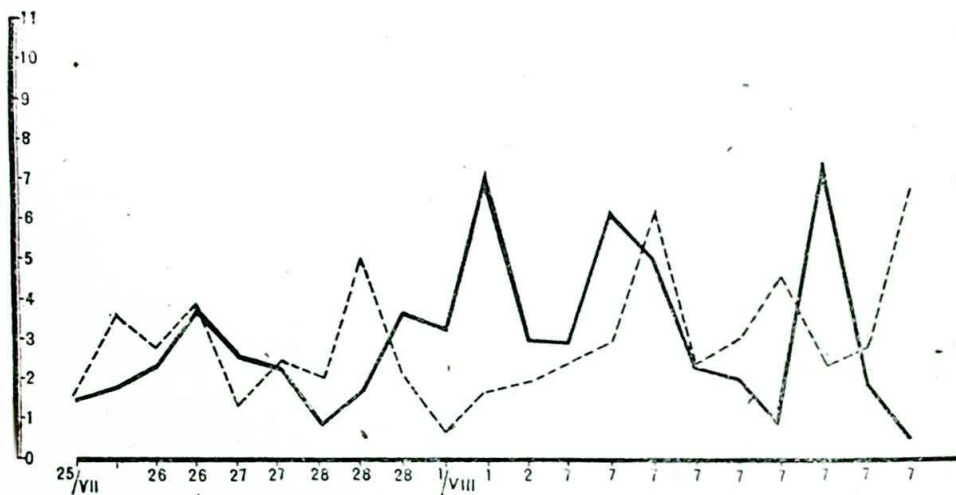
Тривалість перебування бджіл на полі і у вулику, с.-г. артіль „Авангард” (Україна)

Місяць і число	№ бджіл	Загальна кількість вилітів за день	Середня тривалість 1 виліту	Середня тривалість перебування у вулику	Примітка
Липень 25	1	7	14'39"	14'37"	Середня тривалість одного виліту = 29 хв. 09 сек.
25	2	7	35'30"	17'15"	
	3	11	27'05"	23'30"	Середня тривалість перебування бджоли у вулику = 28 хв. 22 сек.
	4	6	37'43"	30'43"	
27	6	15	13'17"	24'31"	
	7	6	24'04"	21'45"	
28	9	5	19'26"	7'42"	
	10	6	50'09"	16'12"	
	11	10	19'54"	35'25"	
1/VIII	12	4	6'22"	31'37"	
	13	2	16'29"	67'10"	
2	14	10	19'04"	28'26"	
7	15	14	24'20"	27'30"	
11	16	7	29'34"	60'09"	
	18	5	60'25"	48'26"	
	13	3	23'45"	22'14"	
	19	12	29'33"	19'15"	
	18	6	45'18"	7'52"	
	20	6	22'00"	69'42"	
	21	5	26'57"	17'35"	

З наведених матеріалів видно, що в середньому тривалість роботи бджіл на полі (збирання нектару й пилку) і перебування їх між окремими вилітами у вулику (передавання іншим бджолом або складання принесеного в комірки щільників) приблизно однакове; на те й інше бджоли витрачали в умовах України примірно по 30 хвилин. Точніше літання в поле тривало 29 хв. 90 сек. (таблиця 89), а перебування у вулику між вилітами 28 хв. 22 секунди. В умовах же Північного Кавказа відповідно 39 хв. і 38 хв. 47 секунд.

Кількість вилітів окремих бджіл протягом дня залежить переважно від тривалості льоту бджіл у цей день. Так якщо в даний день літ бджіл продовжувався 14 годин, то й вилітів кожної бджоли приблизно, буде щось 14. У ті ж дні, коли погода дозволяла працювати бджолам 4—6 годин за весь день, то зрозуміло, що і кількість вилітів буде, примірно, така ж.

Відміни тривання робіт бджіл на полі за один виліт з вулика наочно зображені у графіковій наведеному вище (див. діаграму 54).



Мал. 54. Тривалість роботи бджіл у полі і у вулику:

— довгочасність перебування бджоли у вулику,
 - - - довгочасність роботи бджоли в полі

ПОТРЕБА РІЗНИХ ДІЛЯНОК ПОСІВУ У БДЖОЛАХ-ЗАПИЛЮВАЧАХ

Встановлені в попередніх розділах величини, а саме кількість квіток, що були на посіві в різних умовах і різних зонах, потрібна для повноти запилення кратність відвідувань їх бджолами, продуктивність бджіл у відвідуванні ними квіток соняшника (швидкість відвідувань і тривалість їх роботи), дозволяють вирахувати і потребу різних ділянок посіву у бджолах-запилювачах. Іншими словами дозволяють встановити, яка кількість бджіл у різних умовах може забезпечити повноту запилення різних ділянок посіву.

Якщо ми знаємо кількість квіток a , що є на даному посіві в різні дні його цвітіння й помножимо її на кратність відвідувань квіток бджолами b , що потрібна для повноти їх запилення, то одержимо обсяг запилювальної роботи, що мають зробити бджоли. Це й буде та маса відвідувань квіток бджолами, яку вони повинні дати, щоб забезпечити достатнє запилення квіток даного посіву ($a \cdot b$).

Щоб визначити яка кількість бджіл може виконати цю роботу, ми змушені були встановити раніше середню продуктивність у відвідуванні бджолами квіток, яка складається з швидкості c , помноженої на тривалість льотного дня пасіки d . Зрозуміло, що чим швидше бджоли відвідують квітки і чим довше вони працюють протягом дня, тим більше вони дадуть відвідувань квіток на посіві і навпаки. Добуток цих величин (швидкість c і тривалість d (ї характеризують продуктивність роботи бджіл ($c \cdot d$).

Встановивши в попередньому розділі обсяг запилювальної роботи бджіл ($a \cdot b$) на тих або інших посівах і тепер продуктивність їх роботи ($c \cdot d$), легко вирахувати, поділивши перший вираз на другий, кількість бджіл, які можуть виконувати цю роботу і визначити, якщо можна так висловитися, потребу того або іншого посіву у бджолах-запилювачах, що дорівнює $\frac{a \cdot b}{c \cdot d}$.

Конкретно для наших основних піддослідних господарств це буде визначатися такими цифрами (див. таблицю 90).

Таблиця 90

Зони	Обсяг роботи: потрібна кількість відвідувань квіток бджолами ($a \cdot b$) в тисячах		Продуктивність роботи бджіл (c)			Кількість бджіл, що потрібна для за- пилення 1 га				
	Се- редне	У дні макси- мального цвітіння	Швид- кість	Трива- лість	Продук- тивність	Се- редне	У дні макси- мального цвітіння			
Україна	3389	8221	18,3	10,5	15550	293	711,7			
Північний Кавказ	9932	19951	20,5	12,3	15129	656,4	1818,7			
Башкірія	1509	3184	28	12	20160	74,85	152,4			
Воронізька область	2619	5748	20,2 25,3 27,6	14,5	21489	122	267,4			
Урал 1	9137	18400				—	—	—	584,3	1176,7
2	2950	8900				23,48	11,1	15636	189,2	569,8
3	2967	6260	—	—	—	189,8	400,2			
	—	—	—	—	—	301,3	656,7			

Таким чином для кожного гектара посівів потрібно було в середньому 301 постійно працюючих бджіл на посіві, а в дні максимального цвітіння посіву до 657 бджіл, правда, з значними відхиленнями в різних умовах. Тому що бджоли не безперервно працюють на посіві, а майже половину часу витрачають на складання принесеної здобичі у вулик (див. тривалість роботи окремих бджіл на полі і у вулику), очевидно бджіл потрібно буде вдвоє більше, тобто в середньому 602, а в дні максимального цвітіння посіву до 1313 бджіл на кожний гектар посіву.

ВИСНОВКИ

1. Продуктивність роботи бджіл складається з швидкості помноженої на тривалість їх роботи.

2. Швидкість відвідування бджолами окремих квіточок визначається кількістю виділюваного ними нектару. Чим більше виділюється нектару, тим більше бджоли затримуються на окремих квітках. Ось чому швидкість відвідувань квіток соняшника бджолами в різних зонах та по окремих роках буде неоднакова. З диких комах значно швидше проти бджіл, нерідко вдвоє, відвідують квітки джмелі, льотний день яких до того ж триваліший.

3. Тривалість льотного дня бджіл залежить головним чином від метеорологічних умов, в середньому він наближається до 12 годин. Але кожна бджола зокрема майже половину часу з цього льотного дня витрачає на роботу у вулику. Тривалість перебування бджоли на полі за її один виліт з вулика дорівнює 30—40 хвилинам, майже така ж тривалість перебування її у вулику між вилітами.

4. Якщо обсяг запилювальної роботи, що мають зробити бджоли на тому або іншому посіві, тобто кількість квіток, помножену на кратність розділити на продуктивність роботи бджіл (швидкість, помножена на тривалість), то матимемо число, що визначає кількість бджіл, потрібних для запилення квіток даного посіву. Для наших основних піддослідних посівів ця кількість у середньому дорівнювала 602 бджоли, а в дні максимумного цвітіння посівів 1313 бджіл на кожний га посіву.

РОЗДІЛ ТРИНАДЦЯТИЙ

ЧИСЛО БДЖОЛОСІМЕЙ ДЛЯ ЗАПИЛЕННЯ ПОСІВІВ СОНЯШНИКА

КІЛЬКІСТЬ ЛІТНИХ БДЖІЛ ВІД ОДНІЄЇ БДЖОЛОСІМ'І

Розв'язання практичного завдання про навантаження бджоло-сімей на один гектар запилювальної культури зводиться до розв'язання двох питань: скільки бджолосім'я може надіслати бджіл на взяток і скільки треба бджіл, щоб провести потрібну роботу.

Для того, щоб одержати відповідь на перше питання, був поставлений такий дослід. У Воронізькій області з пасіки № 2 павловського масиву дібрано 15 бджолосімей по 5 штук в кожній групі: сильних, середніх і слабких. 28 липня вулики були зважені й перенесені на 50 м в бік від пасіки. Коли на другий день по наших розрахунках бджоли вилетіли на взяток, ми почали переважувати вулики з бджолами, що лишилися. Наслідки були такі (див. табл. 91).

Прибуток контрольного вулика в цей день становив 1,2 кг.

Таким чином при невеликому взятку можна вважати, що середні і сильні сім'ї надсилають на роботу близько 1,5 кг (1689 г) бджіл, тобто близько 15000 бджіл кожна. Треба думати, що при сильному взятку буває мобілізовано значно більше бджіл, однак, не маючи відповідного матеріалу, гадати не будемо.

На Україні цей дослід провадився трохи інакше. Ранком під час доброго льоту бджіл, намічені для дослідів вулики з бджолами обережно відносилися в бік на другий кінець пасіки. На місце віднесеного вулика ставився такий же порожній з рамками суші; через деякий час зважували бджіл, як основної сім'ї, віднесеної в бік, так і бджіл, що налетіли у порожній вулик. Передбачалося, що при переміщенні вулика з бджолами на нове місце, всі льотні бджоли, що вилетіли за взятком в поле будуть повертатися на старе місце і попадати у поставлений там порожній вулик.

Обидві бджолосім'ї №№ 12 і 15, взяті для дослідів, розміщувалися в вуликах на 9 рамках кожна, маючи запас корму—перша (12) близько одного кг, а друга (15) близько 400 г меду й відповідно півтори і одну рамку з пергою. Перша сім'я мала 24050, а друга 18590. комірок з розплодом. Загальна вага сім'ї № 12 була 4600 г,

Група	№ вулика	Вага бджіл у грамах			Процент виліту
		Всіх	Тих, що лішилися	Тих, що вилетіли	
Сильна	40	5880	3470	2410	—
	43	5650	3150	2500	—
	53	4840	3150	1690	—
	49	4480	2800	1680	—
	30	4335	3010	1325	—
Середнє	—	5037	3160	1925	38,1
Середня	54	3900	2305	1595	—
	41	3480	2020	1460	—
	83	3395	2050	1345	—
	71	3100	1595	1505	—
	48	3060	1700	1360	—
Середнє	—	3487	1934	1453	43
Слабка	14	1935	1400	535	—
	4	1760	875	885	—
	69	1575	945	630	—
	24	1160	450	710	—
	58	990	550	440	—
Середнє	—	1484	844	640	43
Усі	—	3303	1965	1338	40,5

№ 15—1850 г. Дослід проходив при температурі повітря 25° Ц, при показах контрольного вулика перший раз на 600 га, а другий на 1200 г денного прибутку ваги.

Дослід дав такі результати

При взятку на 600 г:

Загальна вага бджолосім'ї 4600 г, з них вилетіло 750 г або 16,3%
 " " " 1850 г, " " " 350 " " 21,1%

В середньому 18,7%

При взятку на 1200 г:

Загальна вага сім'ї 2000 г, з них вилетіло 450 г або 22,5%
 " " " 1300 г, " " " 600 " " 46,1%

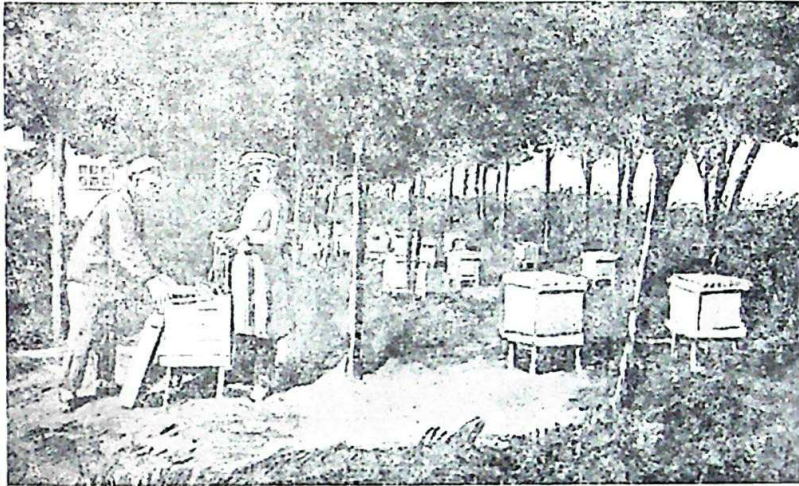
В середньому 34,3%

Зрозуміло, що наведений дослід дає тільки грубі орієнтовні матеріали про кількість вилітаючих з вулика бджіл, бо природно, що частина льотних бджіл, повертаючись з поля і не знаходячи своєї сім'ї, розліталася по інших сім'ях. Льотна діяльність віднесеної в бік сім'ї, ймовірно, також була порушена неповертанням бджіл, що вилетіли. Зрештою, для більш визначених висновків потрібна і більша повторність.

Але все ж орієнтовно ми можемо вважати, що на полі працює в середньому від одної п'ятої до одної третини складу бджолосім'ї (точніше 26%), при чому при меншому взятку процент бджіл, що вилітали на роботу був менший.

Більший взяток викликав у слабких сім'ях на роботу більший процент бджіл, ніж в сильних сім'ях.

Якщо взяти за нестачею даних, хоч би умовно, цілком працездатної (доброї) сили бджолосім'ю на час цвітіння соняшника на 4 кг бджіл, і вважати на підставі наведених матеріалів, що сім'я дає в середньому близько 25% складу своїх бджіл на роботу на полі, то, значить, на полі буде працювати з кожної



Мал. 55. Пасіка коло посіву соняшника

такої сім'ї близько 1 кг бджіл. В кілограмі в середньому буває близько 10000 бджіл.

Таким чином, для звичайних бджолосімей (середньої і вище-середньої сили) наших пасік, в залежності від стану останніх і умов нектаровиділення рослинністю, окремі бджолосім'ї мали у своєму складі до 43% у Воронезькій області і до 46% по Україні (а в середньому відповідно 40,5 і 26%) працюючих на полі бджіл або до 1—1,5 кг льотних бджіл на сім'ю.

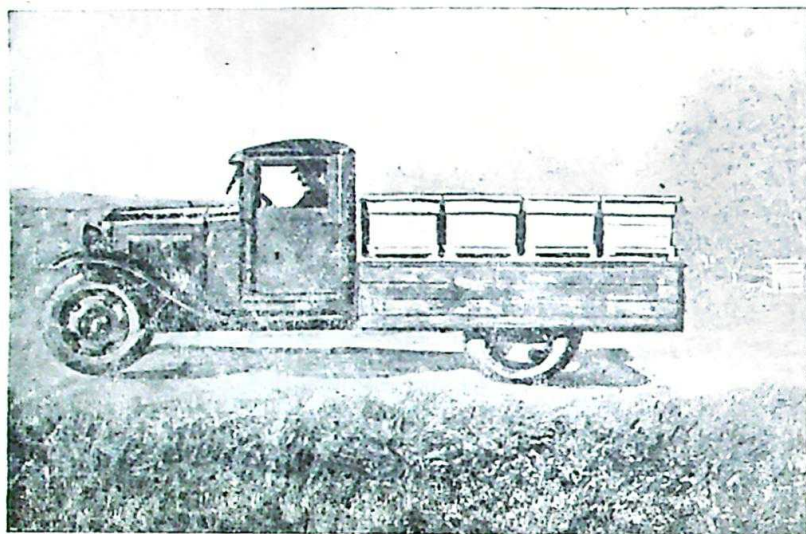
Така справа на пасіках більше або менше підготованих до роботи, бджолосім'ї яких перебувають в досить діяльному стані. В умовах же виробництва нам часто доводиться мати справу і з пасіками, бджолосім'ї яких дають значно меншу кількість льотних бджіл, що цілком потверджує організовані в деяких господарствах обліки виліту бджіл коло вічок вуликів. Такі обліки, наприклад, в артілі „Авангард“ (Україна) були організовані майже протягом цілого дня кілька днів підряд. Всього спостереженням було охоплено в різні дні 24 бджолосім'ї. Кількість вилітів і прилітів помітно коливалася, як по часу дня так і по окремих днях.

Ми вже згадували про вплив різних факторів на відвідування бджолами рослин. Аналогічна картина й тут.

У середньому на весь час цвітіння протягом кожних 15 хвилин спостережень всі сім'ї дали 247 прилітів і 188 вилітів, тобто за одну хвилину 16,4 приліту і 12,5 виліта. Аналогічна картина була і в Воронізькій області в 1933 р. в радгоспі тресту олійно-ефірних культур при станції Бирюч.

В Башкірії (майже з 500 підрахунків прилітів і вилітів) за одну хвилину прилетіло 14,5, а вилетіло 17,2 бджоли.

Користуючись наведеним обліком не важко встановити й кількість льотних бджіл, що була в цих сім'ях. Візьмемо хоч



Мал. 56. Перевезення бджіл для запилення

би артиль „Авангард“. Тут за хвилину прилетіло до вулика 16,4 бджоли, а значить, за годину $16,4 \times 60 = 984$, а протягом дня (10,3 години) $= 984 \times 10,3 = 10135,2$ прилітів. Але тому, що кожна бджола обертала за день 10,3 рази, витрачала близько 30 хвилин на роботу в полі під час одного виліту і майже стільки на перебування у вулику між вилітами, то значить, це число вилітів бджіл в 10,3 менше, тобто $10135,2$ поділене на $10,3 = 984$ бджолам. Отже, бджолосім'ї в артилі „Авангард“ давали на роботу в середньому тільки 984 бджоли на сім'ю, тобто не 1,5—1 кг, а всього тільки, близько 0,1 кг. Пояснюється це з одного боку слабким нектаровиділенням квіток соняшника, а головним чином станом бджолосімей. Пасіка на соняшникове поле була перевезена зразу ж після великого медозбору з диких медоносів, на якому вона втратила значну частину своїх льотних бджіл. Перевіримо наші підрахунки на матеріалах Башкірії. Тут за хвилину вилітало 17,2 бджоли, за годину 1032 бджоли, то при всякій тривалості робочого дня, як це ми бачили на попередньому прикладі, це й буде число

бджіл, що працюють на полі з одної бджолосім'ї. Іншими словами і тут ми маємо тільки трохи більше 0,1 кг, а не 1,5 кг льотних бджіл у середньому.

Навіть у кращі дні цвітіння в обох господарствах ми мали тільки 3—5 разів більшу кількість бджіл, яка ледве досягала 0,5 кг.

У попередньому розділі ми вираховали, що для запилення квіток на кожний гектар посівів потрібно в середньому 602 бджоли, а у дні максимального цвітіння посівів—1313 бджіл.

Тепер ми бачимо, що на підготованих пасіках ця кількість бджіл може дати в першому разі $\frac{1}{16}$ частина бджолосім'ї, а в другому— $\frac{1}{7}$ частина бджолосім'ї. На тих же пасіках, що зустрічалися нам безпосередньо у виробничих умовах і до цвітіння соняшників, вже втратили значну частину своїх льотних бджіл, таку кількість бджіл відповідно можуть дати для забезпечення середньої потреби тільки 0,6 бджолосім'ї, а в дні максимального цвітіння посіву 1,3 бджолосім'ї.

Але одержані нами цифри в різних умовах виробництва вимагають значних поправок, бо бджоли пасіки летять не тільки на квітки соняшника, але й на інші медоносні рослини.

ВПЛИВ НАЯВНОСТІ ПОБЛИЗУ ПОСІВУ НЕКТАРОНОСНИХ РОСЛИН НА ВІДВІДУВАННЯ БДЖОЛАМИ СОНЯШНИКА

Дуже часто спостережана кількість бджіл, що вилітають з окремих вуликів запилювальної пасіки, не відповідає кількості бджіл, яку нам вдається встановити безпосередньо на запилюваних ділянках. Так, на нашому піддослідному посіві соняшника в артілі „Авангард“ 23 липня (на початку цвітіння соняшника) на різних віддаленнях від пасіки в середньому було виявлено таку кількість постійно працюючих бджіл (див. таблицю 92).

Таблиця 92

Відвідуваність бджолами квіток соняшника 23 липня 1932 р. на 1 га на різних віддаленнях від пасіки

Віддалення від пасіки в метрах	50	250	400	750	1000	1250	1500	Середнє
Відвідано бджолами	1650	450	400	300	250	450	200	528

Значить, в середньому на одному га посіву в цей день постійно працювало 528 бджіл, а на всіх 80 гектарах піддослідного посіву 42240 бджіл. Якщо кожна окрема бджола, як вже встановлено, успіває обернутися з вулика на поле і назад протягом дня 10,3 рази, то всі працюючі на посіві бджоли повинні дати не 10,3 вилітів, а 435072 виліти з усіх 80 сімей пасіки або з одного вулика 5438,4 виліта бджіл. Розглянемо скільки ж справді літало бджіл з окремих вуликів нашої пасіки.

Число вилітів і прилітів бджіл з окремих вуликів 23 липня в різний час дня протягом 15 хвилин

№ бджолосім'ї	96	120	4	90	130	93	96	120	4
Час спостережень (почато о годні) . . .	8	8 ¹⁵	8 ³⁰	8 ⁴⁵	10 ¹⁵	11 ³⁵	11 ³⁰	11 ⁴⁵	12
Приліт	795	156	527	582	362	281	719	122	397
Виліт	155	32	177	349	148	285	849	146	505
									середнє
№ бджолосім'ї	30	130	93	26	88	96	110	4	90
Час спостережень	12 ¹⁵	13 ⁰⁰	1 ⁴⁵	13 ⁴⁵	14 ⁴⁵	15	16 ¹⁵	16 ³⁰	16 ¹⁵
Приліт	440	372	307	194	276	807	173	337	205391
Виліт	447	269	832	326	243	693	178	293	194342

Якщо по наведених в таблиці 93 даних підрахувати середню кількість вилітів бджіл з вулика в одиницю часу (наприклад за одну хвилину) протягом всього дня, помноживши одержане число (26) на тривалість робочого часу бджіл, тривалість їх льоту протягом дня (720 хвилин), то одержимо, що протягом дня 23 липня було всього 18720 вилітів бджіл з одного вулика. Вважаючи як і раніше, що одна бджола вилітала протягом дня 10,3 рази, одержуємо, що всього 23 липня в середньому з одного вулика працювало на полі 1817, а з усіх 80 бджолосім'ей—145360 бджіл. Спостереження, проведені безпосередньо на посіві соняшника як це тільки що було відмічено показують, що з одного вулика працювало 528 бджіл, а з усієї пасіки 42240 бджіл. Іншими словами, на посіві соняшника було виявлено бджіл в три з лишком рази менше встановленої на пасіці кількості бджіл, що вилітали протягом дня на поле.

Де ж дівалися дві третини бджіл, яких не вистачає? Відповідь ясна: вони працювали на інших нектароносних рослинах.

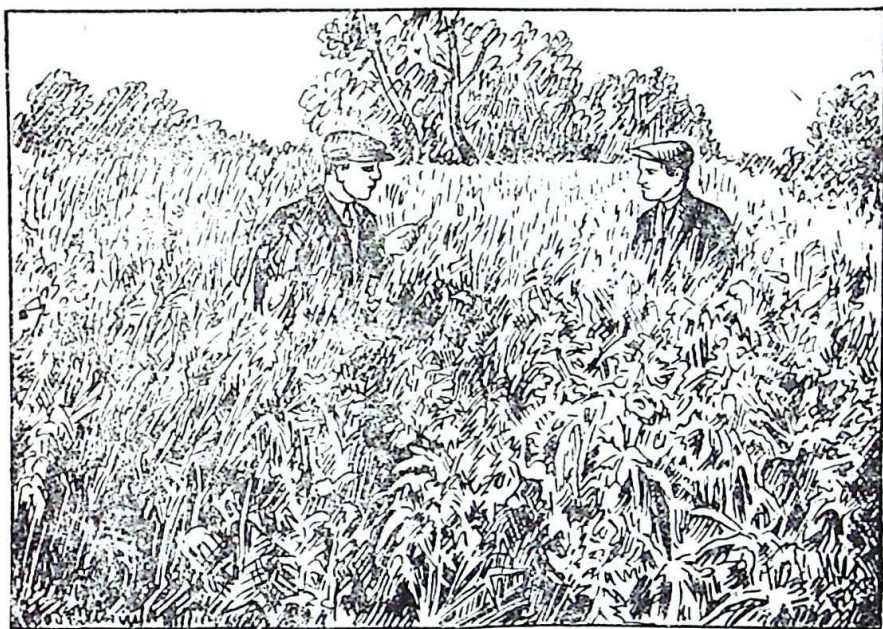
Справді досить було зробити екскурсію і хоч би поверхово дослідити місцевість в радіусі звичайного льоту бджіл, щоб виявити „втікачів“ з запилюваного поля.

В районі льоту бджіл виявилися невеликі посіви городно-бахчевих культур, різні нектароносні рослини по долині річки, що протікала недалеко від пасіки і степові нектароносні рослини, що були недалеко у двох балках. Серед цих рослин були такі добрі нектароноси, як синяк, осот, чортополох, буркун, плакун-трава.

Бджоли запилювальних пасік, розміщених навколо посівів поблизу яких є площі зайняті іншими нектароносними рослинами, завжди в певній вірі розлітаються на ці рослини. При чому бджоли будуть розподілятися між запилюваною культурою і відвертаючими від неї бджіл нектароносними рослинами, головним чином, в залежності від розміру земельних площ, зайнятих

тими або іншими рослинами і віддалення їх від пасіки, а також ступеня їх нектароносності. Це потрібно мати на увазі, особливо, коли доводиться мати справу з малонектароносною культурою або малими площами запилюваної культури і при враховуванні потреби в бджолах-запилювачах до прийнятих середніх нормативів робити, виходячи з місцевих умов, відповідні правки.

Спробуємо підійти до розв'язання цього ж питання, тобто до встановлення, яка частина бджіл, що вилетіли з вулика, відвідувала квітки соняшника, трохи іншим методом. Ми вже від-



Мал. 57. Медоносні рослини „конкуренти“ поблизу посіву соняшника артілі „Авангард“

мітили, що вилітаючи з вулика на відшукання харчу, бджоли направлялися на різні рослини і тільки якась частина їх летіла на посів соняшника. Якщо окремо врахувати кількість бджіл, що прилетіли з соняшника і інших рослин, то зрозуміло, що можна визначити і яка частина льотних бджіл, що вилетіла з вулика, працювала на квіточках соняшника. Найлегше було б простежити щодо цього за бджолами, які збирали пилок, бо обніжка пилку, що її приносили з різних рослин різного кольору.

Спостереження за бджолами, що прилетіли з пилом (спостерігали в різний час дня безпосередньо коло вічок 20 вуликів) показали, що з усіх бджіл, які носили в вулик обніжку, на долю тих, що поверталися з соняшника припадало в середньому 27,6%. Решта бджіл носили пилок з інших рослин, при чому на початку цвітіння соняшника кількість бджіл, що при-

носили пилок з квіток сояшника дорівнювала 31,2%, в середині цвітіння посіву 28,4% і під кінець цей процент зменшився до 23,3%.

Застосований нами другий метод обліку цілком потверджує дані, одержані першим методом, тобто вказує, що на квітках сояшника працювало близько третини бджіл, які вилетіли з вулика на відшукування харчу.

В остаточному підсумку про можливості насичення запилюваного посіву бджолами ми впираємося, як це видно з раніше наведених матеріалів, в кількість виділюваного квітками посіву нектару. Здавалося б, що коли б на дві рівних площі посіву розмістити пасіки такого розміру, щоб на одному посіві припадало по одній бджолосім'ї на кожний га, а на другому посіві по півтори або по дві сім'ї на один га, то і бджіл на квітках другого посіву повинно бути в півтора або в два рази більше, ніж на першому посіві. До певного часу, поки бджолам вистачає нектару у квітках, це майже так і буває. Але коли бджолам не вистачає нектару, то співвідношення різко змінюється. В цьому разі збільшення кількості бджолосімей на запилюваному посіві вже помітно не збільшує відвідування бджолами квіток даного посіву.

Так в умовах дослідів, що нами провадилися, як це видно з таблиці 94, велика кількість бджолосімей, що припадала на кожний га посіву, зовсім не відбилася на збільшенні насиченості віток запилюваного посіву бджолами.

Таблиця 94

Кількість відвідувань бджіл на один га посіву сояшника в різних господарствах

Розмір посіву в га	Розмір пасіки	Число бджолосімей на один га	Назва господарства	Віддалення посіву від пасіки в метрах						
				50	250	500	700	1000	1500	1800
—	—	1,5	Н.-Саранська	19702	16954	23306	—	15578	20928	21420
26	52	2	Кумляківська артіль	8705	6071	3894	4009	9065	2551	2207
12	30	2,5	Бирюківська артіль	20619	20160	17182	12747	—	—	—

В умовах Воронізької області (1932 р.) в комуні „Рассвет труда“ ми мали ще більшу кількість бджолосімей, що припадала на кожний га посіву. В цьому господарстві було 80 бджолосімей і ділянки посіву на відстані 290 м від пасіки—11 га, на 700 м—5 га, на 2860 м—30 га сояшника на 40% загиблого, так що фактично там було тільки 18 га і на відстані 3800 м—16 га. У досліді сподівалися на велике переважантя бджолами першої ділянки, але нічого подібного не трапилось.

Середня кількість бджіл на одно спостереження

Ділянка 1	Ділянка 2	Ділянка 3	Ділянка 4
17,5	8,7	3,8	12,8
15,7	9,2	5,8	11,7

Наведені приклади вказують, що велика кількість бджолосімей, що припадала на кожний га не завжди забезпечує і велику відвідуваність бджолами всього посіву.

В артілі „Авангард“ на посів на початку цвітіння соняшника 22 липня було приїзено 40 бджолосімей, вночі 24 липня було привезено ще 40, але за ці дні на посіві, правда, вже збільшилася кількість розпуклих квіток. Проведений на другий день після перевезення другої половини пасіки облік кількості бджіл, що відвідували різні ділянки посіву показав, що подвоєння розміру пасіки в даних умовах слабо відбилося на відвідуванні бджолами квіток соняшника.

Отже ми знову приходимо до висновку, що нектар обумовлює роботу бджіл і оптимальний розмір запилювальної пасіки залежатиме від кількості нектару, що є на посіві і не тільки на посіві запилювальної культури, але й від всіх рослин, що є в розпорядженні бджіл даної пасіки.

Але тоді перед нами стане нове питання, а який же запас нектару на різних посівах соняшника, і яка кількість бджіл його може використати.

Визначення запасу нектару на різних посівах соняшника було почато на Україні в 1931 р. в господарстві Української дослідної станції бджільництва, в 1932 р. продовжено на посівах артілі „Авангард“ (Україна) і в 1933 р., було проведено вже у трьох зонах: Воронезька область Бирюченський радгосптресту олійно-ефірних культур), Північний Кавказ (Есентуки, зональна станція) і в Башкірії.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПАСА НЕКТАРУ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКА

Вивчення нектароносності соняшника було розпочате нами в 1931 р. на Українській дослідній станції бджільництва. Спершу робота була організована на невеликому ранньому посіві для освоєння й перевірки наміченої методики, а потім дослід був перенесений на господарський посів. Водночас була розпочата велика розвідка по вивченню нектарності окремих сортів соняшника на дослідному посіві Харківського зернового інституту.

В 1932 р. робота була значно поширена на посіві артілі „Авангард“ (Волновахський район) і розпочата у Воронізькій області.

В 1933 р. роботою були охоплені інші зони: Воронізька область, Башкірія, Північний Кавказ і Західний Сибір.

Основні завдання і метод роботи

Остаточною метою своєї роботи ми ставили вияснення розмірів запасу нектару і пилку на посівах соняшника і ступеня використання їх бджолами. Іншими словами, нам хотілося вияснити, які можливості являє собою для бджільництва соняшник, як медоносна рослина. На одержання якого медозбору може розраховувати пасічник з тієї або іншої площі посіву соняшника і яка кількість бджіл найповніше зможе використати цю кількість нектару.

Ми вважали, що для розв'язання поставленого завдання потрібно проробити такі питання:

1. Встановити кількість нектару, виділювану в середньому одною квіткою за весь час її цвітіння і всіма квітками одиниці площі посіву (1 га) як за весь період, так і по окремих днях його цвітіння.

2. Встановити характер основних впливів на виділення нектару квітками соняшника: клімату, погоди, сорта, якісного стану рослин (розуміючи під ним комплекс впливів ґрунту і агротехнічних заходів), феностадій цвітіння, місце знаходження квітки у суцвітті і інше.

3. Вияснити ступінь використання запасів нектару бджолами і розмір, одержуваних з посівів соняшника медозборів.

4. Визначити запаси пилку і використання його бджолами.

Простішим методом певної характеристики нектароносності рослин був контрольний (поставлений на вагу) вулик. Але звичайно тут одержуємо характеристику не так інтенсивності нектаровиділення, як ступеня поширення різних медоносних рослин і характеру роботи бджіл на них. Тому ми користувалися контрольними вуликами тільки для обліку медозбору.

Можна в певній мірі врахувати характер нектаровиділення по ступеню відвідування квіток бджолами. Ми пробували у своїй роботі використати цю можливість разом з обліком деяких додаткових моментів.

Цікавий метод був запропонований А. Соловйовим (1897 р.)¹ але він мало розроблений і складний.

Взагалі ж кажучи, методи визначення нектароносності рослин майже не розроблені. Можна цілком погодитися з А. Ф. Губіним, що „до останнього часу ми не мали масових методів визначення нектарності потрібних для практичної мети“ („Запилення червоного клевера“, „Жизнь и знание“—1933 р.).

Найбільше відомими методами відбору нектару, якими користувалися Бонье, Фоміних, Парк, Андреев, Рут, Бейтлер і інші, є: 1) знелужування, 2) метод фільтрувальних папірців, 3) метод мікропіпек і капілярів. За останні роки А. Ф. Губіним запропоновано нові методи масового відбору нектару: 1) метод центрофугування, 2) зважування бджіл спійманих на посіві, 3) хемічний аналіз бджіл на наявність в них цукру.

¹ „Русский Пчеловодный Листок“ № 12, 1897 р.

Метод знелужування дуже неточний. Метод папірців застосувати до соняшника дуже важко через надто вузьку трубочку віночка. Два останніх методи (зважування і хемічний аналіз бджіл) для наших робіт також не могли бути застосовані, бо не давали можливості судити про кількість нектару за період цвітіння квітки.

У своїх роботах ми користувалися переважно для відбору нектару методом капілярів, а там, де потрібно було одержати більше нектару—методом центрофугування.

Для виготовлення капілярів бралися звичайні скляні трубочки (краще з легкоплавного скла). Центральна частина трубки роз-



Мал. 58. Виготовлення капілярів



Мал. 59. Відбирання нектару капілярами

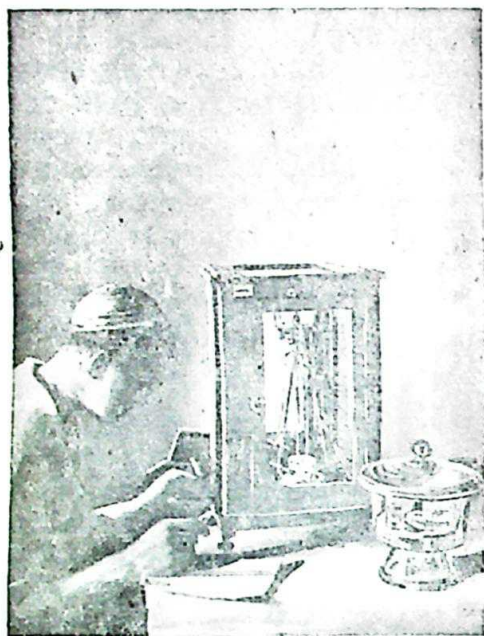
пікалася на паяльному пальнику і швидким рухом на повний розмах рук розтягалася у скляну нитку; центральна частина цієї нитки розрізувалася на рівні по 4—5 см шматки довжиною, які й були готовими капілярами. При вставлянні у віночок квіточки до місця скупчення нектару такий капіляр всмоктує в себе нектар, що є у віночку квіточки. По різниці й вазі порожніх капілярів і капілярів з нектаром легко визначити вагу нектару, що є в капілярі (зважування провадилися на аналітичній вазі).

Метод центрофугування по описах його автора А. Ф. Губіна полягає в такому: „Для вилучення нектару з квіток червоного клевера користуються лабораторною центрофугою, що вживається при аналізі молока, на жир в якій замість бутирометрів закладаються спеціальні циліндричні скляні лійки, з відтягнутим у вигляді трубки кінцем і прийомні пробірки в патронах з латуні.

Розміри лійки: діаметр 30 мм, загальна довжина 80 мм, довжина широкої частини 55 мм, довжина трубки 25 мм, зовнішній діаметр трубки 5 мм, внутрішній діаметр трубки 1 мм.

Розміри прийомної пробірки: діаметр 7 мм, довжина 25 мм.

Розміри патрона: загальна довжина 100 мм, діаметр 25 мм, виріз для прийомної пробірки від дна патрона до нижньої частини конуса 35 мм, від дна патрона до верхнього краю конуса 50 мм.



Мал. 60. Зважування капілярів для відбирання нектару



Мал. 61. Встановлення капілярів

В одній центрофузі вміщується від 12 до 24 патронів з лійками і прийомними пробірками.

Клеверні голівки підвішувалися в лійках з допомогою пробки і дерев'яного клина, що затискає стебло клевера, пропущене в отвір, зроблений у пробці. Перед закладанням голівок обрізують листя на стеблі і звільняють голівки від комах, б'ючи злегка голівкою по столі накритому листком фільтрувального паперу.

Щоб звільнити нектар від можливого забруднення, дно лійки (вхід у вузьку трубку) закривається невеликим клаптиком вати (фільтр).

Прийомні пробірки (10—12—24, зважаючи на число лійок), чисто вимиті, сполоснуті дистильованою водою і просушені, вкладаються в загальний ваговий стакан, разом з яким зважуються на аналітичній вазі.

Перше центрофугування провадять для змочування фільтрів, після чого замінюють прийомні пробірки чистими (зваженими) і провадять центрофугування, замінюючи голівки в кожній

лійці стільки разів, щоб число голівок у пробі досягло бажаної кількості“.

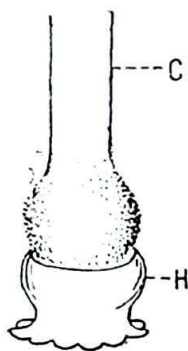
Визначення кількості цукрів в нектарі соняшника нами провадилося методом рефракції (рефрактометр Аббе) і тільки одно визначення було виконане хемічним шляхом.

Питома вага нектару визначалася з допомогою суміші з хлороформу й бензолу, до якої клали краплю досліджуваного нектару. Чергуючи рідини (використовуючи різні суміші) досягалося того, що вміщена у суміш крапля не тонула на дно і не випливала на поверхню, а трималася на всякому місці суміші рідин. Питома вага рідини визначалася пікнометром. У Башкірії за відсутністю рефрактометра цим же методом визначалася й концентрація цукрів у нектарі, шляхом порівняння з питомою вагою наперед виготовлених різної концентрації розчинів тростинового цукру.

Для розв'язання поставленого завдання були виконані й деякі допоміжні роботи: визначення ваги нектару, що приносили бджоли, визначення швидкості роботи бджіл при різному нектаровиділенні соняшника, відвідування бджолами в різних умовах квіток соняшника, метеорологічні спостереження, облік травостою, маси що цвіте, облік кількості пилку і інше.

Нектарники

У соняшниковій трубці віночка на деякий відстані від своєї основи є кругле розширення. Під цим розширенням кінчається стовпчик маточки. Конусовидна основа стовпчика оточена



Мал. 62. С — стовпчик маточки у квіточки соняшника, Н — нектарник



Мал. 63. Основа квіточки соняшника Н — нектаровиділювальний орган, — кільцеподібний валок коло основи стовпчика маточки

м'ясистим кільцеподібним наростом, темножовтого кольору, що являє собою нектаровиділювальний орган квітки (див. малюнок 62 і 63).

При сприятливих умовах нектар виділюється у значній кількості і скупчується в нижній розширеній частині віночка.

ВИДІЛЕННЯ НЕКТАРУ КВІТКАМИ СОНЯШНИКА

Кількість виділюваного нектару квітками соняшника, як і інших рослин, залежить від дуже багатьох причин. Ми намагалися передусім встановити, як впливають на виділення нектару різні умови росту і функціонування квітки. Виявилось, що нектар різко виділюється в різний час цвітіння, як квітки так і посіву, а також в залежності від місця квітки в суцвітті. Дуже позначаються на виділенні нектару метеорологічні умови. Звідси різна кількість його виділюється в різні дні цвітіння, а також і в різні години одного дня. Крім того має значення сорт соняшника, прийоми агротехніки застосовані при його вирощуванні, кліматичні умови або характер зони його вирощування і інше.

Стадії цвітіння

Спостереження, проведені на Сибірській зональній станції бджільництва в 1933 р., наведені в таблиці 95, показують скільки нектару виділялося квіткою соняшника в різні стадії її цвітіння.

Таблиця 95

Дата	Досліджено квіток	Нектару в середньому на одну квітку в мм	Фази цвітіння квітки
7 серпня . . .	70	—	Бутон
" . . .	70	—	Перший момент розкриття віночка
" . . .	70	1,29	Вийшли назовні тичинки
" . . .	70	0,78	" " приймочки
" . . .	70	0,14	маточки Скручування приймочки

Як видно з таблиці 95 найбільша кількість нектару виділюється в перший день цвітіння або в період так званої пилякової фази цвітіння, тобто коли назовні віночка виходять пиляки тичинок і маточки з їх приймочками знаходяться ще у пиляковій трубці.

Це цілком потверджується наведеними раніше спостереженнями в Воронезькій області.

Така ж картина зменшення нектаровиділення спостерегалася на Україні в залежності від місця квітки в корзинці, а значить і часу її зацвітання, бо окремі квітки в корзинці зацвітають колами від периферії до центра. Так нектароносність різних квіток по 16 корзинках була така (див. таблицю 96).

Таблиця 96

Виділення нектару квітками послідовно за весь період цвітіння корзинки у грамах:

Дні відбору	6/VII— 9/VII	7/VII— 9/VII	8/VII— 11/VII	9/VII— 12/VII	10/VII— 13/VII	11/VII— 13/VII	12/VII— 14/VII	13/VII— 15/VII
Середня вага нектару з одної квіт-ки	0,00056	0,00050	0,00034	0,00045	0,00027	0,00020	0,00036	0,00020

Відбори нектару, проведені у Воронізькій області в один час на квітках різних частин корзинки показують, що квітки середньої зони корзинки виділяли нектару більше, ніж квітки периферійної зони, а ці у свою чергу більше, ніж квітки центральної зони (див. таблицю 22).

Метеорологічні умови і час дня

До факторів, що впливають на відвідування бджолами квіток соняшника, як і на кількість виділюваного ними нектару потрібно віднести передусім стан погоди під час їх цвітіння. Порівняння розмірів відвідування бджолами квіток соняшника з записами погоди вказує, що останнє збільшується в соняшні теплі, безвітряні дні. При хмарній погоді відвідування квіток посіву бджолами помітно зменшується. При цьому на віддалених від пасіки ділянках посіву бджіл в таку погоду майже не буває. Бджоли в цих випадках тримаються переважно на найближчих до пасіки ділянках.

Нижче ми наводимо кількість нектару в грамах, що виділилася квітками соняшника за весь період їх життя в різні дні цвітіння посіву у зв'язку з характером погоди в ці дні. Щодня відбір провадився 75 капілярами або за весь період 600 капілярами, що знаходилися весь час цвітіння квітки в її віночку (25 рослин на п'яти ділянках посіву).

Відбір провадився на посіві артілі „Авангард“ (Волновахський район на Україні).

Таблиця 97

Л и п е н ь						С е р п е н ь	
22—25 0,00037	24—26 0,00038	25—27 0,00062	26—28 0,00075	27—29 0,00037	28—31 0,00048	29—1 0,00057	31—2 0,00040

Виділення нектару в квітках соняшника дуже змінюється й перебуває в щільній залежності від характеру погоди.

Характер погоди

Число	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
Середня температура повітря . .	21,3	17,8	19,1	21,3	21,1	23	22,6	22,7	22,1	21,4	20,6	19,4	17,5
Опади в мм	—	9,2	11,8	3	—	—	—	—	0,2	5,4	1,5	17,2	—
Швидкість вітру	0,7	1	1,7	2,3	1,3	1,3	0,7	0,3	1,3	2	2,7	2	2
Загальна хмарність	23	17	23	20	16	9	13	17	9	5	30	26	6
Абсолютна вологість	13,4	12,9	13,41	1,7	12,8	12,2	12,3	12,9	12,6	12,4	15,1	14,4	13,3

Так, наприклад, в перші дні наших визначень при великій хмарності і дощах з вітрами було найменше виділення нектару. У наступні дні, коли настала ясна і тепліша погода, виділення нектару різко збільшилося (подвоїлося), але надалі суха погода знову знизилася виділення нектару. Випадання невеликих опадів після сухих днів знову підвищило виділення його. Зрештою зменшення температури і вітер знову знизили виділення нектару.

Звідси зрозуміло, що виділення нектару повинно йти неоднаково в різні дні цвітіння, як це видно з наведених нижче матеріалів.

По Україні (в 1932 р.) ці дані вже наведені в таблиці 97.

Виміри висоти стояння нектару при відборі його капілярами, в умовах Західного Сибіру (1933 р.) в різні дні цвітіння в середньому на одну квітку дали таку кількість нектару:

Таблиця 99

Числа	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Нектару в мм на одну квітку	0,29	0,98	0,98	0,75	0,82	—	0,23	0,04	0,02	0,05	0,004	0,06
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Середнє
	0,06	0,08	—	0	0,03	0,08	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,218

Теж по Башкірії, весняний посів 1933 р.

Таблиця 100

Числа	22/VII	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Процент рослин без нектару	15	20	16,6	15	16,6	18,3	11,7	21,6	13,3	20
	1/VIII	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	13,3	21,6	15	15	15	11,7	13,3	16,6	18,3	26,7

Продовження табл. 100

Числа	22/VII	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Висота стояння нектару в мм	3,03	3,11	3,18	3	3,29	5,17	6,01	6,16	5,54	5,9
"	1/VIII 5,03	2 3,77	3 4,69	4 3,2	5 4,17	6 3,86	7 3,31	8 3,76	9 3,25	10 2,99

В середньому число квіток без нектару дорівнювало 16,7% а нектару в середньому на одну квітку було 4,12 мм.

Там же осінній посів.

Таблиця 101

Числа	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	Середнє
Процент рослин без нектару	9	11	11	12	7	7	8	7	9	18	15	21	24	12,2
Висота нектару в капілярах	5,8	4,4	4,4	3,4	2,4	3	4,2	5	4,6	3,9	2,6	2,8	2,1	3,7

Виміри нектару у квітках дають нам тільки порівняльну картину виділення нектару в різні дні цвітіння соняшника. Абсолютна кількість нектару характеризувалася у вагових виразах і при умові обліку концентрації цукрів у нектарі. Остання визначалася по питомій вазі з допомогою суміші хлороформу з бензолем.

Таблиця 102

Числа	22/VII	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Кількість нектару в 10 квітках	0,0014	0,0021	0,0015	0,0022	0,0028	0,0060	0,0062	0,0054	0,0081	0,0067
"	1/VIII 0,0051	2 0,0025	3 0,0045	4 0,0022	5 0,0014	6 0,0013	7 0,0009	8 0,0031	9 0,0017	10 0,0009

Числа	22/VII	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Концентрація нектару по 4 визначеннях .	49,3	53	43,5	48,5	48,1	41	41,6	36,8	41,4	42,6
"	1/VIII 41,5	2 41,4	3 39,6	4 46,7	5 49	6 46,7	7 47,7	8 44,8	9 42	10 41,6

У середньому за день одною квіткою виділялося 0,00331 грама нектару при середній концентрації цукрів у 44,6%.

В умовах Воронізької області (1933 р., радгосп тресту олійно-ефірних культур при станції Бирюч) ми встановили таку кількість нектару у квітках соняшника в різні дні його цвітіння:

Таблиця 103

Дата		28	29	30	31	2	3	4	5	6
Нектару з одної квітки в мг	Ранком	0,2306	0,2025	0,297	0,3174	0,535	0,169	0,13	0,189	0,148
	Увечері	0,167	0,169	0,365	0,4015	0,198	0,04	0,0888	0,1317	0,9044
Всього за день . . .		0,3976	0,3715	0,662	0,7189	0,7340	0,209	0,2188	0,3207	0,2424

Дата		7	8	9	10	11	12	13	16	17
Нектару з одної квітки в мг	Ранком .	—	0,220	0,241	0,118	0,146	0,079	—	0,125	0,1104
	Увечері .	—	0,190	0,236	0,119	0,161	0,123	—	0,0145	0,038
Всього за день . . .		0,60	0,415	0,477	0,237	0,307	0,2023	0,1992	0,1395	0,1484

Дата		18	19	20	21	22	23	24	26	27
Нектару з одної квітки в мг	Ранком .	0,173	0,1104	0,087	0,073	0,26	0,117	0,042	0,108	0,19
	Увечері .	0,088	0,037	0,093	0,166	0,206	4,055	0,04	0,0516	0,247
Всього за день . . .		0,2612	0,1474	0,18	0,239	0,466	0,172	0,082	0,1596	0,2147

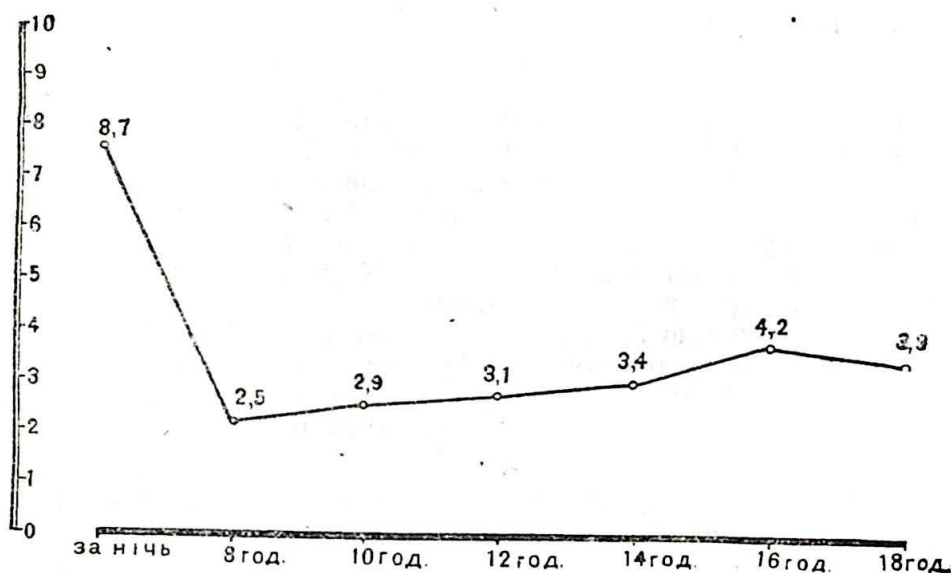
Дата		28	29	30	31	1	2	3	4
Нектару з одної квітки в мг	Ранком	0,030	0,024	0,09	0,032	0,02	0,017	0,016	—
	Увечері	0,07	0,082	0,118	0,03	0,052	0,04	0,025	—
Всього за день		0,1005	0,106	0,208	0,062	0,072	0,057	0,041	0,074

У середньому ж за весь період цвітіння одною квіткою виділялося нектару ранком 0,1598 мг (або 56%), увечері 0,1259 мг (або 44%), а за весь день 0,2857 мг¹.

¹ З 27 червня до 7 липня проби нектару не зважувалися, а тільки вимірювалися, а перевод на вагові дані зроблені за цей період по вибірковому зважуванню групи капілярів.

З наведеної таблиці видно, що кількість нектару виділюваного квіточками соняшника дуже варіює не тільки по окремих днях цвітіння, а й по годинах дня: ранком завжди спостерігалось у квіточках більше нектару, ніж у другу половину дня. Окремі квіточки теж дуже відрізняються по кількості виділюваного ними нектару, при чому близько 16% квіточок (по матеріалі Башкірської станції) виявляється зовсім без нектару.

Коливання у виділенні нектару по годинах дня на Україні (артіль „Авангард“—1932 р.) встановлювалися нами через відбір



Мал. 64. Рівень нектару квітки соняшника в різний час дня (в міліметрах)

його з квіток капілярами (по 16 капілярів через кожних 2 години, щодня за весь період цвітіння при 4-кратній повторності) і вимірів висоти нектару в капілярах. Наслідки такі:

Таблиця 104

Години дня	За ніч	8 г	10	12	14	16	18
Висота нектару в мм на 1 квіточку	8,7	2,5	2,9	3,1	3,4	4,2	3,9

Кількість нектару у вагових виразах і концентрацію його в різні години дня ми маємо у спостереженнях, проведених у Башкірії (1933 р.).

Таблиця 105

Години відбору й аналіз нектару	8	14	18	21
Нектару на 10 квіточок у грамах	0,00148	0,00097	0,0007	0,0005
Процент цукру в нектарі	45,3	42,5	44,7	44,5

Отже найбільша кількість нектару у квітках соняшника спостерігається ранком, потім виділення його поступово спадає і тільки до 16 годин дня знову спостерігається невелике збільшення.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН І СОРТУ

Уже з наведеного матеріалу ми могли переконатися як сильно варіює виділення нектару по окремих квітках і рослинах. По північно-кавказьській зоні ці матеріали одержані й систематизовані т. Остащенко-Кудрявцевою. Робота була виконана на сортоділянці Всесоюзного інституту рослинництва. У кожній окремої рослини нектар відбирався з 50 квіточок і в окрему навіску. Відбір провадився одночасно і в одній приймочковій стадії цвітіння. Як наслідок були одержані такі цифри (див. таблиці 106, 107, 108, 109).

Велике варіювання у виділенні нектару квіточками різних рослин указує, що для одержання вірогідного середнього, що характеризує кількість нектару виділеного посівом, треба брати дуже багато рослин. Правда, Остащенко-Кудрявцева, що провадила цей облік, відмічає, що „при повній однорідності умов існування окремих рослин і ідентичності проб, це явище наводить на думку про ступінь чистосортності посіву, особливо беручи на увагу, що рослини сорту „Круглик 631“ різко розбиваються на три групи: з підвищеною нектарністю рослини № 2 і 3, з зниженою № 1 і з середньою № 4, 5, 6, 7, 8, 9 і 10“. Але з другого боку не можна забувати, що ця робота проведена не в умовах виробничого посіву, а на сортової ділянці Всесоюзного науково-дослідного інституту рослинництва.

Таблиця 106

Індивідуальні зміни нектарності. Сорт „Американський силосний“

№ рослини	I	II	III	IV	Середнє
Дата спостережень	Кількість нектару з одної квіткi в міліграмах				
1 вересня	0,52	0,86	0,04	0,54	0,49
3 " 	0,11	0,74	0,03	0,46	0,34
4 " 	0,06	0,28	0,01	0,29	0,16
Середнє	0,23	0,63	0,03	0,43	0,33

Таблиця 107

Індивідуальні зміни нектарності. Сорт „Американський силосний“

№ рослини	Число досліджених квіток	Межі коливань				Середня кількість з одної квіткi	
		У міліграмах		У процентах		У міліграмах	У процентах
		Максимум	Мінімум	Максимум	Мінімум		
II	150	0,86	0,28	100	32,44	0,63	100
IV	150	0,54	0,29	100	53,70	0,43	68,22
I	150	0,52	0,06	100	11,54	0,23	36,51
III	150	0,04	0,01	100	25	0,03	4,35
	600	0,86	0,01	100	1,16	0,33	—

Індивідуальні зміни нектарності. Сорт „Круглик 631“, Есентуки, 1933 р.

№ рослини	Кількість нектару з одної квітки в міліграмах										X	Середнє
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
17 серпня	слідн	0,03	0,44	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,04	0,03	0,06	
19 "	0,03	1,09	1,24	0,47	0,39	0,33	0,39	0,26	0,88	0,28	0,54	
20 "	0,02	0,36	1,68	0,03	0,08	0,29	0,30	0,12	0,02	дош	0,32	
22 "	0,02	1,04	1,38	0,08	0,07	0,19	0,20	0,12	0,20	0,17	0,35	
Середнє	0,02	0,63	1,19	0,15	0,11	0,21	0,23	0,13	0,29	0,16	0,32	

Таблиця 109

Індивідуальні зміни нектарності. Сорт „Круглик 631“, Есентуки, 1933 р.

№ рослини	Кількість досліджених квіток	Межі коливань				Середня кількість нектару з одної квіт-ки у мг	Середня кіль-кість нектару у процентах	У процентному відношенні до рослини № 9
		У міліграмах		У процентах				
		Максимум	Мінімум	Максимум	Мінімум			
III	200	1,68	0,44	100	26,2	1,19	100	410,3
II	200	1,09	0,03	100	2,7	0,63	52,94	217,2
IX	200	0,88	0,02	100	2,3	0,29	24,37	100
VII	200	0,39	0,01	100	2,5	0,23	19,33	79,3
VI	200	0,33	0,03	100	9,1	0,21	17,35	72,4
X	200	0,28	0,03	100	10,7	0,16	13,44	55,2
IV	200	0,47	0,02	100	4,3	0,15	12,60	51,7
VIII	200	0,26	0,01	100	3,8	0,13	0,92	44,8
V	200	0,39	0,01	100	2,5	0,11	9,24	37,9
I	200	0,28	слідн	100	—	0,02	1,68	6,9
Середнє	2000	1,68	0,01	100	0,59	0,32	—	—

У:
варік
По п
тизо
сорт
окре
навіс
стаді
табл
В:
росл
хара
дуже
вади
існує
дить
беру
бива
№ 2
Але
дена
Всес

Наведемо ще невеликий матеріал по деяких інших сортах одержаних в районі зональної станції на Північному Кавказі. Спостереження проведено на шести сортах, що одночасно цвіли у прийомчовій стадії цвітіння. Проби бралися з 50 точок кожної рослини і зважувалися в одній навісці капілярної трубки.

Таблиця 110

Які сорти досліджувалися	„Фуксинка № 10“	„Круглик № 631“	„Круглик № 1846“	„Круглик № 1975“	„Круглик № 1973“	„Круглик № А/41“	Середнє на одну квітку
	Вага нектару з одної квітки в міліграмах						
Дата спостережень							
7 серпня	0,69	0,35	0,22	0,44	0,32	0,07	0,35
10 "	0,90	0,56	0,52	0,40	0,48	0,08	0,45
12 "	0,48	0,35	0,52	0,11	0,09	0,06	0,27
Середня кількість нектару з одної квітки у міліграмах	0,69	0,42	0,42	0,32	0,30	0,07	0,37
" у процентах	100	60,87	60,87	46,38	43,43	10,14	—

Таблиця 111

Назва сортів	Кількість досліджених квіток	Межі коливань			В середньому з одної квітки		
		Максимум	Мінімум	Максимум	Мінімум	У міліграмах	У процентах
„Фуксинка № 10“	150	0,90	0,48	100	53,33	0,69	100
„Круглик № 631“	150	0,56	0,35	100	52,5	0,42	60,21
" № 1846	150	0,52	0,22	100	42,31	0,42	60,21
" № 1975	150	0,44	0,11	100	25	0,32	46,21
" № 1973	150	0,48	0,09	100	18,75	0,30	43,21
" № „А/41“	150	0,08	0,06	100	75	0,07	10,15
	900	0,9	0,06	100	15	0,37	—

I
1 вер
3 "
4 "
I
№
рос-
лин

З наведених таблиць (110 і 111) видно, що коливання у вмісті нектару окремими рослинами одного сорту вже менше ніж різними сортами. Найбільше нектароносним виявився сорт „Фуксинка № 10“ і найменше нектароносним сорт „А/41“.

Доречі, невелика домішка „Фуксинки“ у виробничих умовах часто зустрічається у вигляді невеликої домішки до інших сортів. Хороша нектароносність її, зважаючи на відвідування квіточок цих рослин бджолами, нами не раз відмічалася і в інших зонах (Україна, Воронізька область).

НЕКТАРОВИДІЛЕННЯ І ЗБИРАЛЬНА РОБОТА БДЖІЛ

Переходячи до визначення запасів нектару, що є на одиниці площі посіву, наприклад, на одному га, ми повинні мати на увазі вплив всіх розглянутих нами умов на виділення нектару квітками соняшника. Крім того, щоб уникнути використання нектару з квіток різними комахами, намічені для відбирання нектара квітками ізольовувалися від доступу до них комах марлевими ізоляторами. Ізоляція квіточок, як показали наші спостереження з іншими рослинами, трохи збільшує виділення нектару, порівняно до квіточок неізольованих, бо марля, захищаючи квітку від сонця і вітра, оберігає нектар від висихання. З другого боку, коли бджоли відсмоктують нектар з квітки, то його виділюється цими квітками трошки більше ніж квітками, з яких відбору нектару комахами не було. Зрештою не ізольовані квіткі при відвідуванні їх комахами запилюються, а після запилювання починається вже відцвітання і зменшення в них нектару. Ізольовані ж, як ми уже бачили на початку роботи, цвітуть без запилення і в кілька разів довше.

У наших роботах наявність ізоляції і відсутність стимулювання нектаровиділення—відсмоктування нектару комахами, до певної міри компенсували одно одного. Щодо запилення ми прагнули до того, щоб міняти підбирані для роботи квіточки і тим самим не затримувати їх запилення. Про характер виділення нектару в тих або інших умовах можна до певної міри судити про збиральну роботу бджіл. Ми уже не раз відмічали, що відвідуваність квіточок бджолами перебуває у прямій залежності від ступеня виділення ними нектару. На квітках рослин з великим виділенням нектару ми спостерігаємо й велику кількість бджіл. При цьому бджоли, відвідуючи квіточки, що мають мало нектару, менше затримуються на них і навпаки, на квітках в великою кількістю нектару вони затримуються довше. Іншими словами, число квіточок, що відвідуються бджолами в одиницю часу, тобто швидкість їх роботи перебуває також у прямій залежності від нектаровиділення.

Наведемо приклад залежності відвідування бджолами квіточок соняшника в залежності від ступеня їх нектаровиділення.

Таблиця 112

Північний Кавказ, 1933 р.

	Липень								Серпень		
	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3
Відвідуваність бджолами . . .	49	86	58	44	29	36	21	20	—	—	—
Виділення нектару	1,72	2,55	3,78	дощ	1,27	2,05	0,84	0,69	0,50	0,22	0,12

Наведена таблиця ясно показує яка щільна залежність між розмірами відвідуваності бджолами квіточок соняшника і їх нектарністю.

Наведемо ще невеликий матеріал по деяких інших сортах, одержаних в районі зональної станції на Північному Кавказі. Спостереження проведено на шести сортах, що одночасно цвіли у приймочковій стадії цвітіння. Проби бралися з 50 квіточок кожної рослини і зважувалися в одній навісці капілярів.

Таблиця 110

Які сорти досліджувалися	„Фуксинка № 10“	„Круглик № 631“	„Круглик № 1846“	„Круглик № 1975“	„Круглик № 1973“	„Круглик № А/41“	Середнє на одну квіточку
	Вага нектару з одної квіткы в міліграмах						
Дата спостережень							
7 серпня	0,69	0,35	0,22	0,44	0,32	0,07	0,35
10 „	0,90	0,56	0,52	0,40	0,48	0,08	0,49
12 „	0,48	0,35	0,52	0,11	0,09	0,06	0,27
Середня кількість нектару з одної квіткы у міліграмах . . .	0,69	0,42	0,42	0,32	0,30	0,07	0,37
„ у процентах	100	60,87	60,87	46,38	43,43	10,14	—

Таблиця 111

Назва сортів	Кількість досліджених квіток	Межі коливань				В середньому з одної квіткы	
		Максимум	Мінімум	Максимум	Мінімум	У міліграмах	У процентах
„Фуксинка № 10“	150	0,90	0,48	100	53,33	0,69	100
„Круглик № 631“	150	0,56	0,35	100	52,5	0,42	60,87
„ № 1846	150	0,52	0,22	100	42,31	0,42	60,87
„ № 1975	150	0,44	0,11	100	25	0,32	46,38
„ № 1973	150	0,48	0,09	100	18,75	0,30	43,33
„ № „А/41“	150	0,08	0,06	100	75	0,07	10,15
	900	0,9	0,06	100	15	0,37	—

З наведених таблиць (110 і 111) видно, що коливання у виділенні нектару окремими рослинами одного сорту вже менші, ніж різними сортами. Найбільше нектароносним виявився сорт „Фуксинка № 10“ і найменше нектароносним сорт „А/41“.

Доречі, невелика домішка „Фуксинки“ у виробничих умовах часто зустрічається у вигляді невеликої домішки до інших сортів. Хороша нектароносність її, зважаючи на відвідування квіточок цих рослин бджолами, нами не раз відмічалася і в інших зонах (Україна, Воронізька область).

НЕКТАРОВИДІЛЕННЯ І ЗБИРАЛЬНА РОБОТА БДЖІЛ

Переходячи до визначення запасів нектару, що є на одиниці площі посіву, наприклад, на одному га, ми повинні мати на увазі вплив всіх розглянутих нами умов на виділення нектару квітками соняшника. Крім того, щоб уникнути використання нектару з квіток різними комахами, намічені для відбирання нектара квіткі ізольовувалися від доступу до них комах марлевими ізоляторами. Ізоляція квіточок, як показали наші спостереження з іншими рослинами, трохи збільшує виділення нектару, порівняно до квіточок неізольованих, бо марля, захищаючи квіткі від сонця і вітра, оберігає нектар від висихання. З другого боку, коли бджоли відсмоктують нектар з квітки, то його виділюється цими квітками трошки більше ніж квітками, з яких відбору нектару комахами не було. Зрештою не ізольовані квіткі при відвідуванні їх комахами запилюються, а після запилювання починається вже відцвітання і зменшення в них нектару. Ізольовані ж, як ми уже бачили на початку роботи, цвітуть без запилення і в кілька разів довше.

У наших роботах наявність ізоляції і відсутність стимулювання нектаровиділення—відсмоктування нектару комахами, до певної міри компенсували одно одного. Щодо запилення ми прагнули до того, щоб міняти підбирані для роботи квіточки і тим самим не затримувати їх запилення. Про характер виділення нектару в тих або інших умовах можна до певної міри судити про збиральну роботу бджіл. Ми уже не раз відмічали, що відвідуваність квіточок бджолами перебуває у прямій залежності від ступеня виділення ними нектару. На квіточках рослин з великим виділенням нектару ми спостерігаємо й велику кількість бджіл. При цьому бджоли, відвідуючи квіточки, що мають мало нектару, менше затримуються на них і навпаки, на квіточках в великою кількістю нектару вони затримуються довше. Іншими словами, число квіточок, що відвідуються бджолами в одиницю часу, тобто швидкість їх роботи перебуває також у прямій залежності від нектаровиділення.

Наведемо приклад залежності відвідування бджолами квіточок соняшника в залежності від ступеня їх нектаровиділення.

Таблиця 112

Північний Кавказ, 1933 р.

	Липень								Серпень		
	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3
Відвідуваність бджолами . . .	49	86	58	44	29	36	21	20	—	—	—
Виділення нектару	1,72	2,55	3,78	дощ	1,27	2,05	0,84	0,69	0,50	0,22	0,12

Наведена таблиця ясно показує яка щільна залежність між розмірами відвідуваності бджолами квіточок соняшника і їх нектарністю.

По питанню зв'язку швидкості роботи бджіл з кількістю виділюваного нектару квіточками соняшника, тут ми тільки відмітимо як цей зв'язок вірогідний. У радгоспі тресту олійно-ефірних культур при станції Бирюч (1933 р.) спостереження, що провадилися майже щодня за увесь час цвітіння посіву (близько місяця) над швидкістю відвідувань квіток соняшника бджолами і кількістю виділеного квіточками нектару показали, що в ті дні, коли швидкість їх роботи була від 10—18 квіток за хвилину, нектару відбирали в середньому на одну квітку 7,7 мм капіляра. У ті дні, коли бджоли відвідували за хвилину від 18 до 26 квіток, нектару припадало на одну квіточку тільки 2,59 мм. При швидкості роботи бджіл від 26 до 34 квіточок на хвилину, нектарність була вже тільки 0,92 мм.

Звівши ці цифри в таблицю, матимемо:

Швидкість роботи бджіл	Виділення нектару
Від 10 до 18 квіточок за хвилину	7,7 мм
" 18 до 26 " " "	2,9 "
" 26 до 34 " " "	0,92 мм

Треба відмітити, що така чітка картина спостерегається не зважаючи на те, що спостереження за швидкістю бджіл роботи і визначення нектару у квіточках по часу дня не завжди збігалися.

Очевидно, швидкість відвідувань бджолами квіточок залежить і від густоти нектару (ступеня концентрації в ньому цукру). На жаль, ми маємо по цьому питанню тільки незначні матеріали. Відмітимо тільки, що густий нектар спостерігається частіше в ті дні, коли його виділюється невелика кількість.

КІЛЬКІСТЬ НЕКТАРУ НА ОДИН ГА ПОСІВУ

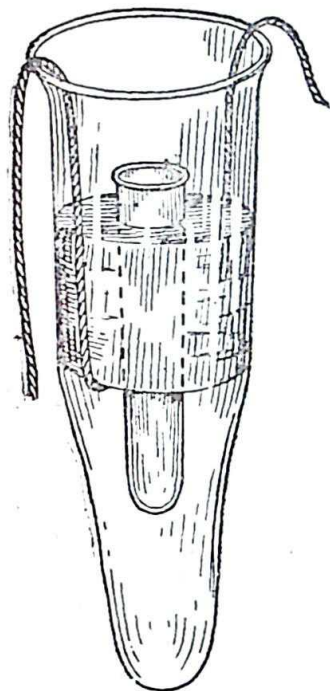
Ми знову приходимо до висновку, що нектар обумовлює роботу бджіл і оптимальний розмір пасіки залежатиме від кількості нектару, що є на посіві і не тільки на посіві запилюваної культури, але й від всіх рослин, що є в розпорядженні бджіл даної пасіки. У такому разі ми неминуче підходимо до потреби розв'язання питання про розміри запасу нектару на різних посівах соняшника й характеру його використання бджолами.

З усього викладеного ясно, що одержати середню величину, яка характеризує виділення нектару на посівах соняшника можна тільки шляхом масового обліку. Ці матеріали повинні бути одержані не в одному господарстві, а в різних кліматичних і ґрунтових зонах і обов'язково з врахуванням тих впливів на виділення його, які тільки що були нами викладені.

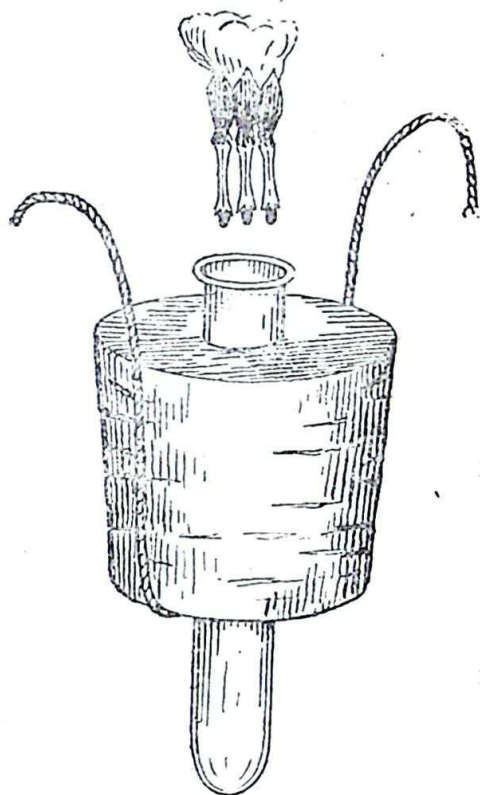
В умовах України (посів дослідної станції на 22 км від Харкова), відбираючи нектар з квіточок соняшника капілярами, в 1931 р. ми встановили, що кількість нектару, яка виділювалася одною квіткою в середньому для 16 піддослідних кор-

зинок за весь час цвітіння їх дорівнювала 0,00016 г. Переводячи ці цифри на гектар, матимемо, наближено, що в середньому на гектарі посіву соняшника за весь період його цвітіння виділилося близько 11,15 кг нектару.

Такі ж визначення капілярами нектару в 1932 р. (посів артилі „Авангард“, Волновахського району), як це видно з наведеної таблиці 93. показують, що в даних умовах на одну квітку припадало в середньому 0,00049 г нектару.



Мал. 65. Пробірка для центрофуги



Мал. 66. Ентомологічна пробірка, в яку клалися квіточки соняшника для відбирання нектару центрофугою

На тому ж посіві було проведено трикратний масовий відбір нектару крім капілярів і з допомогою центрофуги, стосовно до описаного вище методу А. Ф. Губіна.

Для відбору нектару з допомогою центрофуги були заготовлені спеціальні пробірки, а також використані невеликі ентомологічні пробірки. Останні туго закладені у звичайні корки вставлялися у великі пробірки для центрофуги, як показано на малюнку 65 і 66. Перед відкачуванням центрофугою нектару ентомологічні пробірки зважувалися на аналітичній вазі і зважування повторювалося після закінчення центрофугування.

За два дні перед тим, як провести відкачування нектару корзинки соняшника ізолювалися марлею, щоб квітки були

Основаючи́сь на даних таблиці можна зробити висновок, що найбільше виділення нектару спостерігається у квіток, що знаходяться в середній частині шапочки. Дані по збиранню нектару центрофугою в цьому відношенні відповідають матеріалам, які ми одержали в наслідок відбору нектару капілярами.

Середня ж кількість нектару, виділювана одною квіткою буде 0,00048 г. Як бачимо розходження в середній вазі нектару, одержаного з одної квітки при відборі його як з допомогою капілярів (0,00049 г) так і центрофугою (0,00048 г) дуже незначні.

У наведених раніше матеріалах кількість квіток на одній корзинці дорівнювала 1525. Значить, одна корзинка за весь час цвітіння виділяла 0,74725 г нектару. Підрахунки показали, що на нашому посіві в артілі „Авангард“ на 100 кв. м ціло 67 шапочок, а на одному га їх було 36700 штук. Тому при даних умовах можна прийняти виділення нектару за 27,434 кг.

Хемічний аналіз відібраного нектару стосовно до методу Бертрана на кількість цукру в ньому дав такі наслідки (див. таблицю 114).

Таблиця 114 .

Дата взяття проби	Стадія цвітіння корзинки	Кількість квіток у пробі	Глюкози	Цукрози	Декстрози
1/VIII	Початок цвітіння корзинки	800	39,7	47,2	16,8
2/VIII	Середина „ „	800	60	112	30
3/VIII	Кінець „ „	800	18,4	96	9,9
5/VIII	Початок „ „	800	45,6	112	30,9
8/VIII	Середина „ „	800	46,4	130,8	36
8/VIII	Кінець „ „	400	37,6	9,6	26

Примітка. Аналіз нектару проведено Маріупільською Сан.-Бак. Станцією—ст. лаборантом т. Максимовою Т. І.

КІЛЬКІСТЬ НЕКТАРУ Й ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО БДЖОЛАМИ В РІЗНИХ ЗОНАХ І В РІЗНІ ПЕРІОДИ ЦВІТІННЯ

Як виділення нектару, так і медозбирання в різні дні неоднакові. Наведені вище цифри характеризують загальний запас нектару на весь період цвітіння соняшника. Якщо вирахувати по тих же даних запас нектару на один га в різні дні цвітіння соняшника, то ми матимемо таку картину.

Кількість нектару в квітках соняшника на одиниці площі посіву в різні дні цвітіння

	Л и п е н ь						С е р п е н ь		Середнє
	25	26	27	28	29	30	1	2	
Нектару у квітці (грамів)	0,00037	0,00038	0,00062	0,00035	0,00037	0,00048	0,00057	0,00040	0,00049
Квіток на одному га	1902834	4168740	5464450	6587326	8012808	6852900	5628961	3543500	3339120
Нектару на одному га в кг	0,647	1,580	3,388	4,940	2,965	3,290	3,209	1,418	1,637

Таким чином, в середньому на одному га посіву соняшника за один день ми мали виділення нектару його квітками в розмірі 1,637 кг, з коливаннями по окремих днях від 0,5 до 5 кг.

Але чи весь цей нектар використаний бджолами? Щоб підійти до розв'язання цього питання, ми скористалися наведеними у попередніх розділах матеріалами по швидкості і тривалості роботи бджіл на квітках соняшника. Знаючи швидкість роботи бджіл в різні дні, ми легко можемо встановити середню кількість квіток, відвіданих бджолами в окремі дні протягом одного виліту або що теж саме, кількість квіток з яких бджоли збирали в ці дні свою одну ношу. Тривалість же роботи бджіл на посіві визначає кількість нош, що приносилися ними у вулик протягом дня.

А. Ф. Губін вказує, що по матеріалах Мерілла (Канзаська дослідна станція бджільництва США, 1921 р.), який визначав об'єм зобика у бджіл, що повертилася з поля з нектаром, навантаження бджіл було таке: 18,64—18,67, 19,59—19,89, 20,05—21,63 куб. мм. („Залежність між деякими фізичними властивостями бджіл і їх здатністю збирати мед“, „Пчеловодное дело“, 1922 р.). По Ф. Плато (1865 р.) вантажопідйомність бджіл дорівнює 0,078 г. На Московській обласній сільськогосподарській дослідній станції (Опытная пасека“, 1930 р.) середнє навантаження бджіл визначали в межах від 0,25 до 87,95% від ваги тіла бджіл або від 0,06452 до 0,0746 г. в абсолютних цифрах, а максимальне навантаження на 127,02%. На Тульській дослідній станції бджільництва (1935 р.) було визначено по різниці ваги прилітаючих і відлітаючих з вулика бджіл (у трьох дослідах по 50 прилітаючих і 50 вилітаючих бджіл) „робоче навантаження медового зобика бджоли“, в середньому на 0,0380 г або від 31,6 до 34,5 куб. мм.

а в 1926 р. в межах від 40,6 до 44,3 куб. мм. В 1925 р. з допомогою спеціальних механічних лічильників, що підраховували кількість прилітаючих і вилітаючих бджіл, визначено навантаження їх на 25,3 мг.

Армбрустер (Archiv für Bienenkunde) в 1921 р. визначив місткість медового зобику на 57,77 куб. мм, Кюстенмахер—на 64 куб. мм, Цандер—в 1922 р. згадує про навантаження на 14—16 куб. мм і на 20 мг. Зрештою, в роботах Розова (1925 р.) на Українській дослідній станції робоче навантаження (що встановлювалося методом зважування прилітаючих і вилітаючих бджіл) в середньому наближалось до 20 мг, а можлива місткість зобику в роботах, що провадилися методом Кюстенмахера близько 60 куб. мм („Пасічник“, 1926 р.).

В додаток до наведених матеріалів це питання в 1933 р. було знову пророблено за пропозицією Інституту бджільництва т. Перепеловою на розширеному опорному пункті інституту у Воронежській області. Навантаження нектару, що приносили бджоли тут визначалося двома методами: 1) через зважування вилітаючих з вулика („порожніх“) і прилітаючих у вулик бджіл („з нектаром“), де по різниці ваги визначалося навантаження зобику бджіл нектаром і 2) через витягнення зобиків з нектаром у спійманих бджіл і безпосереднього зважування їх. Для роботи було взято дві групи місцевих і кавказьких бджіл по 5 сімей в кожній.

Робота провадилася так: у погожі для польоту бджіл дні, ранком (від 7 до 9 годин), вдень (від 10 до 13 годин) і ввечері (від 15 до 17 годин) виловлювалися вилітаючі з вулика і прилітаючі в вулик бджоли в кількості 40—50 штук від сім'ї в кожній групі. Бджоли злегка присиплялися хлороформом або сульфатним ефіром і зважувалися на аналітичній вазі у наперед зважених скляночках. Потім бджоли висипалися на лутку відчиненого вікна для оживлення і підрахунку. По різниці ваги вилітаючих і прилітаючих бджіл визначалося навантаження зобику нектаром.

Водночас з усіх 10 сімей відбиралися ще окремо по 15—20 прилітаючих у вулик бджіл для визначення навантаження нектару за другим методом. При цьому бджоли з обніжкою пилку збиралися окремо. В лабораторії зобики витягалися з бджіл і визначалася їх загальна вага з точністю до четвертого знака. У цих бджіл спочатку зважувалися обніжки, а потім і їх зобики.

Тому що другий метод виявився надто трудомістким, то незабаром довелося відмовитися від щоденного трикратного зважування і перейти до однократного зважування в години найбільших вилітів—від 9 до 10 годин дня.

Усього кожна сім'я бджіл випробовувалася на визначення навантаження зобику нектаром тим і іншим методом протягом десяти днів. Збільшити число днів не дозволила несприятлива погода. Зібраний матеріал не є вичерпним по даному питанню, але все таки з нього впливає ряд цікавих положень. Наслідки визначень викладені в таблицях.

Навантаження зобика по годинах дня по методу зважування бджіл

Порода бджіл	Число взятих бджіл	Середня кількість бджіл у пробі		Середня вага одної бджоли		Вага одного зобика по годинах			Середня вага за один день
		Виліт	Приліт	Виліт	Приліт	7—9	11—13	15—17	
Місцеві	30	47	45	0,0903	0,1148	0,0238	0,0027	0,0271	0,0245
Кавказькі	30	43	40	0,0921	0,1162	0,0239	0,0205	0,0281	0,0242

На підставі цього матеріалу т. Перепелова приходить до таких висновків:

1) При дослідженні навантаження зобиків бджіл двох різних порід місцевої і кавказької методом зважування вилітаючих і прилітаючих бджіл, в середньому за день один зобик важив близько 0,0243 мг. Істотної різниці у вазі зобиків кавказької або місцевої бджоли не було (див. табл. 116). Можливо це трапилось через безсумнівну метизацію бджіл з кавказькими за тривалий період перебування кавказянок на пасіці пункта.

2) Навантаження зобика бджіл обох порід в ранішні й вечірні години більше, ніж у денні при обох методах його визначення (див. таблицю 116). При чому найменше навантаження одного зобика, що спостерігалось у процесі роботи у бджіл місцевої породи було—0,0174 г і найбільше—0,0372, а в кавказьких (чистота цієї породи сумнівна) найменше навантаження важило 0,0152 г і найбільше—0,0396 г.

3) Вага зобика з нектаром при другому методі дослідження майже у всіх випадках була більша у бджіл без обніжок, ніж у бджіл, що принесли водночас нектар і обніжку, незалежно від породи бджіл (див. таблицю 117 і 118). У середньому за весь період різниця у вазі тих і інших зобиків для обох порід коливалася в межах 0,0020 мг.

4. Загальне навантаження бджіл, що принесли нектар і обніжку завжди було більше від середнього навантаження бджіл, що несли нектар. В середньому різниця у вазі у місцевих бджіл виявилася від 0,0074 до 0,0079 г, а кавказьких—від 0,0096 до 0,0099 г.

5. Вага одної обніжки в обох порід в середньому близько 0,0108 мг з частішими відхиленнями в бік її зменшення, ніж збільшення. Велику вагу давали обніжки при зважуванні у ранішні і вечірні години і майже завжди у кавказьких бджіл вони були трохи важчі, ніж у місцевих (див. таблицю 119). Безумовно, це сприяло збільшенню ваги загального навантаження кавказьких бджіл.

6. Спостерегалися невеликі індивідуальні відміни у навантаженні зобиків бджіл окремих бджолосімей і, як видно з таблиці 119,

у місцевої породи коливаються від 0,0213 до 0,0254, а в кавказьких від 0,0223 до 0,0257 г і при загальному навантаженні воно слабкіше виявлено.

7. Середнє навантаження одного зобика, незалежно від породи бджіл і методу дослідження, одержано при середньому медозбиранні в районі діяльності бджіл пасіки Воронізького оп. пункта на 0,0240 мг (див. таблицю 120).

8. Індивідуальні зміни ваги самих бджіл в різних сім'ях величезні і найменша середня вага одної вилітаючої бджоли місцевої породи дорівнює 0,0903 г, а прилітаючої 0,1148 г. У кавказьких сім'ях вилітаючі бджоли мали вагу 0,921 г, а прилітаючі 0,1162 г. Великої різниці у вазі кавказьких і місцевих бджіл по наших даних нема, але це зовсім не дає нам права стверджувати, що вага бджіл двох випробуваних порід майже однакова, бо одержані дані були наслідком спостережень тільки за одною парою сімей, які могли дати випадково близькі цифри.

Вище наведений фактичний матеріал дозволяє зробити такі висновки:

а) порівняльні дані про вагу зобиків місцевої і кавказької породи бджіл, не можна вважати цілком вірогідними й надалі потрібно їх перевірити;

б) показники навантаження зобика місцевої породи бджіл без сумніву наближаються до істини і ними можна користуватися при всіх роботах, зв'язаних з робочим навантаженням бджіл;

в) існуючу посімейну різницю у навантаженні зобика бджіл можна використати як одну з ознак, що характеризує продуктивність бджолосім'ї при роботах по племінній справі (див. таблицю 119).

Таблиця 119

Посімейна різниця навантаження зобика нектаром

Порода бджіл	№№ сімей	Вага одного зобика бджіл без обніжки	Вага одного зобика бджіл з обніжкою	Вага одної обніжки	Загальне навантаження бджіл
Місцеві	10	0,0220	0,0206	0,0102	0,0308
	59	0,0213	0,0198	0,0102	0,0300
	11	0,0231	0,0211	0,0106	0,0317
	45	0,0242	0,0195	0,0111	0,0304
	3	0,0254	0,0215	0,0104	0,0319
Середні цифри . .	5 сімей	0,0232	0,0205	0,0105	0,0310
Кавказькі	19	0,0240	0,0203	0,0117	0,0350
	14	0,0224	0,0235	0,0075	0,0310
	11	0,0257	0,0228	0,0075	0,0351
	18	0,0235	0,0233	0,0116	0,0349
	15	0,0223	0,0198	0,0110	0,0300
Середнє 5 сімей .	—	0,0236	0,0233	0,0109	0,0332

Таблиця 120

Навантаження зобика у різних порід бджіл при різних методах дослідження

Порода бджіл	Місцеві		Кавказькі	
	Зважування бджіл	Зважування зобиків	Зважування бджіл	Зважування зобиків
Навантаження зобика в мг .	0,0245	0,0232	0,0242	0,0236

г) найзручнішим і легко здійснюваним при виявленні навантаження зобика бджіл є метод зважування вилітаючих і прилітаючих бджіл, який при своїй простоті і доступності дає не менш точні результати, ніж дуже трудомісткий і кропіткий метод зважування витягнутих з бджіл зобиків.

Кількість нош, що приноситься бджолами у вулик протягом дня

Знаючи число відвідувань квіток бджолами, що потрібно їм для збирання одної ноші нектару і загальну кількість відвідуваних ними квіток на один га посіву в цей день ми легко можемо вирахувати, поділивши другу величину на першу, і кількість нош нектару, взяту бджолами протягом дня з одного га посіву.

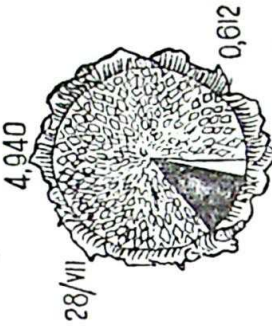
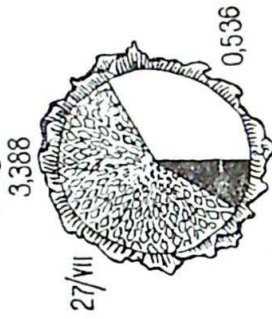
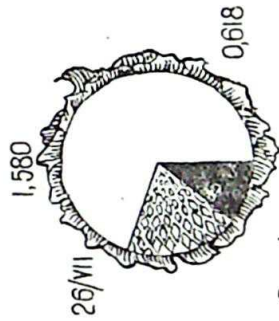
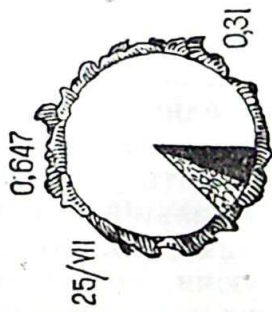
Приймаючи, згідно наших спостережень і літературних даних, можливу вагу нектару, що приноситься в одній ноші бджоли за 0,06 г і ношу, що найчастіше зустрічається, за 0,02 г і помножуючи її на кількість нош, взятих бджолами за цей день, ми одержимо кількість нектару, принесену бджолами з гектара посіву протягом даного дня.

Таблиця 121

Використана бджолами кількість нектару з квіток соняшника у різні дні його цвітіння (артіль „Авангард“).

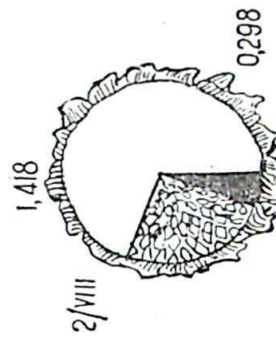
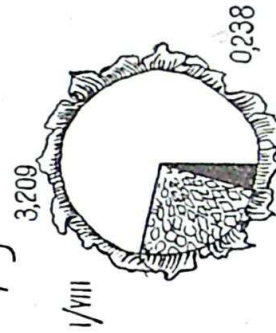
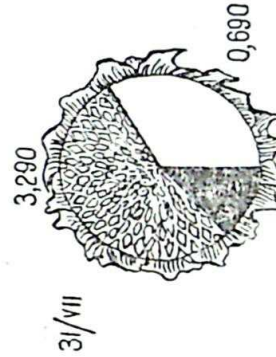
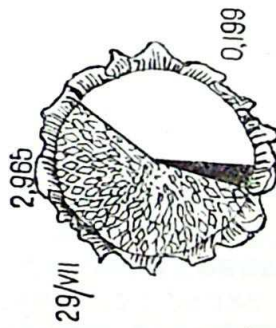
Місяць і число	Л и п е н ь						С е р п е н ь	
	25	26	27	28	29	30	1	2
Відвідано бджолою квіток для збирання одної ноші нектару	547	497	477	475	388	424	477	542
Кількість нош принесених бджолами за один день з одного га	5177,7	10314,3	38937,3	310213	13317,6	11513	3971	2975
Кількість нектару в грамах принесено бджолами за один день з одного га (при вазі ноші нектару на 0,06 г)	310,6	618,8	536,2	612	199	690,8	238,3	298,5
Теж при вазі ноші на 0,02 г	102,6	206,3	178,7	204,3	66,3	230,3	79,4	99,5

запас нектару



використано нектару

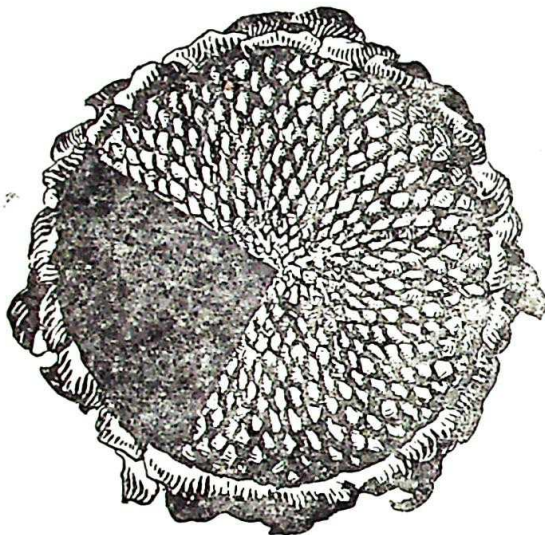
запас нектару



використано нектару

Мал. 70. Використання нектару бджолами в різні дні цвітіння

Порівняння останніх двох таблиць вказує яка незначна частина нектару, що був у квітках соняшника, використана бджолами. Наші розрахунки цілком потверджуються і наслідками медозбирання. Контрольний вулик, що стояв на вазі, показував, щоденний середній прибуток у вазі на 0,5—1,5 кг, але ми вже відмічали, що на даному посіві соняшника працювала тільки одна третина бджіл запилювальної пасіки, а решта бджіл відвідували інші рослини. На даному посіві спостерігалася порівняно більша кількість (див. інші господарства) різних диких комах, що також брали нектар, не кажучи вже про нічних комах, кількість яких ми не враховували.



Мал. 71. Запаси нектару на 1 га і його використання бджолами за весь період цвітіння

Повернемося до наших розрахунків. На чистіших (від бур'янів і диких комах) посівах ми завжди спостерігали значну кількість бджіл. Це свідчить про те, що бджоли використовували значно більшу частину нектару. Щоденний запас нектару нами був визначений від 0,6 до 5 кг (в середньому 1,6 кг на 1 га посіву). Повне використання цього запасу потребувало б роботи від 1000 до 8300 бджіл (або від 0,1 до 0,83 кг льотних бджіл), а в середньому 4650 бджіл. При можливо повному навантаженні зобиків (близько 0,02 г), ці цифри

будуть втриє більші, тобто в середньому до 14 тисяч або майже 1,5 кг бджіл.

У попередньому розділі ми визначили, що запилювальну роботу на гектарі посіву могли б виконати від 600 (в середньому) до 1300 (в максимальні дні цвітіння) бджіл, а з поправкою на відвертання бджіл іншими нектароносними рослинами вимагалася, щоб ці пасіки відпускали льотних бджіл від 1800 до 3900 бджіл з розрахунку на кожний га посіву. В середньому це становитиме 2850 бджіл на кожний гектар. Запаси ж нектару на посіві, як ми тільки що відмітили, дозволяють мати на кожний га його в середньому до 4650 бджіл при максимальній можливості і до 14000 при звичайному навантаженні зобика, коли б бджоли використали весь запас нектару. Ураховуючи, що ми повинні прагнути до найповнішого насичення бджолами посіву, приходимо до висновку, що запилювальна пасіка повинна відпускати льотних бджіл з розрахунку не менше 4650 штук (0,46 кг) на кожний

га посіву. Фактично ж бджоли використовували в умовах досліді третю частину запасу нектару, що був, але зменшувати одержану цифру потреби бджіл ми вважаємо за недоцільне, бо багато бджіл (також майже дві третини) в цьому разі були відвернені іншими нектароносними рослинами.

Отже в умовах суцільного масиву запилювальної культури на кожний га посіву нам потрібно близько половини бджолосім'ї добре підготованої пасіки. На пасіках, що значно розгубили своїх льотних бджіл на попередніх взятках (на соняшник ще нерідко підвозять такі пасіки), кількість бджолосім'ї на кожний га посіву повинна бути відповідно збільшена. Те саме треба сказати і про посіви з значним відвертанням бджіл від запилювальної культури іншими нектароносними рослинами.

Спробуємо перевірити себе на матеріалах інших зон. Запаси нектару в умовах інших зон були визначені в 1933 р. в розмірі від 13,07 до 24,2 кг на один гектар посіву.

Таким чином, ми мали у Воронізькій області в радгоспі тресту олійно-ефірних культур при станції Бирюч 24,171 кг нектару на одному га посіву, на Північному Кавказі (Есентуки, зональна станція інституту бджільництва)—18,7 кг і в Башкірії (зональна станція інституту)—13,7 кг. У середньому на один день цвітіння посіву запас нектару в цих зонах був: у Воронізькій області—0,80 кг на один га, в Башкірії—0,65 кг і на Північному Кавказі—1,7 кг.

Приймаючи той же середній розмір максимальної ноші в 0,06 г і звичайної в 0,02 г і в середньому 10 нош, що приносилися бджолами за день, ми матимемо, що середній запас нектару, який є на одному га посіву у Воронізькій області могли використати при максимальному навантаженні 1333 бджоли, а при звичайному—до 4000 бджіл, в Башкірії 1083 і 3250 бджіл, а на Північному Кавказі 2833 і 8500 бджіл. Значить, в цих зонах потрібно було бджіл значно (майже вдвоє) менше, ніж в розгляненому нами випадку по артілі „Авангард“ для України. Але так могло б бути тільки за умов суцільного масиву запилювальної культури, а тому що на всіх піддослідних посівах велика кількість бджіл відверталася іншими нектароносними, то наші розрахунки, від одної третини до половини нектароносими бджолосім'ї на один га, можна вважати не перебільшеними.

В кожному окремому випадку до наведених розрахунків повинні бути внесені відповідні поправки на можливе відвертання частини бджіл іншими нектароносними рослинами, що оточують пасіку. Чим менший розмір посіву або менша його нектарність, тим більше бджіл летить на інші рослини, а значить і на кожний гектар такого посіву потрібна відносно більша кількість бджіл.

Припустимо, що ми маємо посів соняшника на 300 га. Приблизно в центрі посіву стоїть запилювальна пасіка. Радіус льоту бджіл буде по посіву біля кілометра на всі боки. Природно, що

такий посів зосередить на собі всю основну масу бджіл. Припустимо, що площа другого посіву тільки 80 га і пасіка розміщена поблизу посіву. Зрозуміло, що тут значно більша частина бджіл піде на інші рослини, що оточують даний посів і пасіку. Тепер припустимо крайній випадок, що наш запилюваний посів має всього тільки 5—10 га, а пасіка перебуває в садибі господарства на 0,5—1 км від посіву. Якщо розмір такої пасіки буде 3—5 бджолосімей, то можна уявити, який незначний процент бджіл цієї пасіки попаде на посів соняшника, бо бджоли будуть розподілені більш-менш рівномірно по всім нектароносам, що оточують пасіку.

Правда, останній приклад, ми можемо не брати на увагу, бо з одного боку навколо таких маленьких посівів завжди буває достатня кількість різних комах-запилювачів, а з другого—посіви таких розмірів у нас не мають перспектив. Питання про запилювальні пасіки має значення тільки для великих посівів, де справді відчувається недостача комах—переносників пилку.

Наприкінці цвітіння посіву потреба у бджолозапилювачах здавалася б значно зменшується. Так було б, коли б ми механічно підходили до вираховування потреби в запилювачах, виходячи з розмірів маси квіток, що цвіте в різний час. Справді справа стоїть трохи інакше. Досить уважніше придивитися безпосередньо на посіві до відвідування його квіток бджолами в різні періоди цвітіння, як стане ясно, що такі розрахунки потребують деякої поправки, бо в час найбільшого цвітіння соняшника, майже кожна рослина має велику кількість розпуклих квіток, що приваблюють своїм нектаром бджіл. Посів являє собою в цей час суцільне море жовтих квіток, бджоли працюють на ньому, відвідуючи квітку за квіткою майже безперерви.

Зовсім інша картина наприкінці цвітіння посіву, коли основна маса рослин уже відцвіла. Бджолам доводиться багато часу й енергії витратити на розшукування між масою відцвілих рослин, окремих корзиночок соняшника, що запізналися з цвітінням. Ці відцвітаючі одиничні примірники вже мало приваблюють до себе бджіл. У цей час на посіві працює невеликий процент льотних бджіл, що є в бджолосім'ях. Тому необхідно, щоб наприкінці цвітіння на одиницю маси, що цвіте, припадала відносно більша кількість відвідань бджолами. Звідси дуже зменшувати розмір запилювальної пасіки під кінець цвітіння не можна.

МЕДОЗБІР З СОНЯШНИКА

Збирання матеріалів про медозбір з соняшника на Україні було проведено шляхом безпосереднього листування з окремими пасічниками, а також через журнал „Пасічник“, в якому у вигляді завдання для курсантів-заочників були дані теми для розробки питань про медозбір з соняшника.

В результаті було одержано 23 листи, в яких наведені дані про медозбір з соняшника, а в деяких з них були зроблені відповідні висновки щодо нектарності соняшника на підставі багаторічної практики.

Наводимо найцікавіші листи і уривки з них.

Пасічник Я. Перерва (колгосп ім. Карла Маркса, Сватівського району), ґрунтуючись на дворічних спостереженнях пише, що „соняшник в умовах Сватівського району є головною медоносною рослиною, бо інших сільськогосподарських медоносів у нас не сіється. Головний взяток бджіл і починається з цвітіння соняшника“.

Тільки в 1919 р., коли посів соняшника дуже був пошкоджений гусінню лукового метелика і під час цвітіння була велика посуха, взятку з нього не було майже ніякого. „Все ж в інші роки“,— пише т. Перерва,— „коли я починав пасічникувати, раніше ніж починає цвісти соняшник, меду не викачував. Хороше на медозбирання було літо в 1930 р. Протягом двох тижнів цвітіння соняшника від сильних сімей три рази викачували мед.“

Погода в цей період була сприятлива—випадали дощі, а перед самим цвітінням пройшов великий дощ. До кінця цвітіння встановилася велика спека, так що навіть порепалася земля, але все ж взяток зменшувався поступово. Бджоли під час цвітіння соняшника приносили не менше 2—2,8 кг меду щодня. Мед на колір був світложовтий і на смак хороший.

В 1931 р. перспективи на медозбір були помітно кращі, ніж в минулому році. Пасіка до часу цвітіння соняшника була краще підготована і стояла близько самого соняшника. Стан посівів був також добрий, але в час цвітіння соняшника встановилася велика спека, бджоли погано літали, а контрольний вулик показував щодня по 400 грамів. У даному разі причиною поганого збирання меду була велика посуха. В час найбільшого цвітіння соняшника випав великий дощ, після чого бджоли почали краще працювати на соняшнику, контрольний вулик показував від 0,8 до 2 кг щодня“.

Пасічник Бандура, курсант заочних курсів (1931 р.) з артлі „Прожектор Ільча“, Ново-Бузького району пише про медоносність соняшника таке: „Спостерігаючи за соняшником з 1923 до 1930 р. включно, прихожу до висновку, що соняшник справді є медоносна рослина, особливо в наших умовах, де крім соняшника, баштанів і садків, ніяких медоносних рослин не сіється“.

„Були роки,—продовжує т. Бандура,—коли до самого цвітіння соняшника хоч підготовувати сім'ї, а коли починав цвісти соняшник, то контрольний вулик давав 5 кг сім'ї і протягом декади заливали медом гнізда і магазини.“

Якщо ж взяти 1930 р. то до цвітіння соняшника в середньому було зібрано з одної сім'ї бджіл 14 кг, а решту меду було взято з соняшника, тобто 30 кг.

Соняшниковий мед на колір кремовий і на смак хороший. Зимують бджоли на меду з соняшника цілком задовільно і під час зимівлі ні одна сім'я не загинула“.

За відомостями пасічника Квітки І. (Чаплине, Дніпропетровської обл.) за період цвітіння соняшника одна бджолосім'я збирала в середньому 16 кг меду (1929 р.).

Каленіченко Ф. (Одеська обл., с. Широке) за сприятливі роки одержував від кожної сім'ї від 12 до 25 кг соняшникового меду.

Докладніше висвітлює питання про медозбір з соняшників тов. Сухоруков К. К. (артіль „Комінтерн“, Волновахського району). „Спостереження за розвитком соняшника, — пише т. Сухоруков, — і за взятком, що проходить у період цвітіння показують, що його розвиток і нектарність залежать від особливого поєднання метеорологічних умов, особливо температури, вологості ґрунту й повітря.

Погода квітня, травня і червня впливає тільки на час, коли починає цвісти соняшник (раннього посіву).

Виділенню нектару сприяє підвищена температура, при тихий, вогкій і ясній погоді. Надмірні опади, вітер, а також висока вогкість і знижена температура гальмують нектаровидільвальні функції квіток. Однак надто низька вологість повітря несприятлива для медозбору, очевидно з причин швидкого згущення нектару у квітках соняшника. Невеликі дощі при помірній температурі і невеликі хмарності значно посилюють взяток. Треба відмітити, що медозбір з соняшника протягом всього періоду цвітіння коливається. На початку цвітіння медозбір дуже незначний або зовсім його не буває, на 10—12 день цвітіння він посилюється і досягає максимуму до початку другої половини цвітіння, примірно на 15—18 день і швидко припиняється в останні 4—5 днів цвітіння.

Вже три роки я веду спостереження над соняшником для встановлення, при яких умовах виділює соняшник більше нектару, бо його площа з кожним роком поширюється, і для підвищення врожайності треба буде підвозити бджіл для запилення.

Для того, щоб з'ясувати це питання, мною були зроблені такі спостереження: в період цвітіння соняшника, починаючи з 7 годин ранку і кінчаючи о 9 годині вечора, я щодня стежив за змінами ваги контрольного вулика і станом погоди і виявилось, що бджоли беруть максимум нектару з соняшника при теплій погоді, вогкій і при західному середньої або слабкої сили вітру.

При північно-західних і північно-східних вітрах контрольний вулик часто показував нуль, а при південно-східному вітрі зменшення, що видно з додаваної таблиці 122.

Таблиця 122

Р о к и	Друга половина цвітіння	Сила льоту по 5-бальній системі	Опади	Оцінка хмарності по 10-бальній системі	Сила вітру і на- прям	Середня темпера- тура повітря за один день по Ц	Прибуток або зменшення кон- трольного вулика
1	2	3	4	5	6	7	8
1930	15 липня	4	—	0	Північно-західний, середній	18°	0
	16 "	3	Дощ вночі	0	Північно-західний, великий	16°	0
	17 "	5	—	5	Південно-західний, середній	19°	2 кг 200 г
	18 "	3	—	8	Південно-західний, великий	16°	100 г
	19 "	5	—	0	Західний, великий	18°	200 г
	20 "	5	—	0	" середній	17°	4 кг 600 г
	21 "	5	—	0	" слабкий	20°	6 кг 800 г
	22 "	4	—	0	Південно-східний, великий	21°	100 г
	23 "	4	—	0	Північно-західний, середній	20°	0
	24 "	2	—	9	Північно-східний великий	13°	100 г
	25 "	3	—	7	"	13°	150 г
	26 "	5	—	0	Південний, слаб- кий	19°	5 кг 100 г
	27 "	5	Дощ вночі	0	Західний середній	18°	5 кг 900 г
	28 "	2	—	10	" слабкий	14°	0
1931	18 "	5	—	0	Східний, середній	20°	100 г
	19 "	5	—	0	" "	22°	100 г
	20 "	5	—	0	" "	23°	150 г
	21 "	5	—	0	Південно-західний слабкий	21°	400 г
	22 "	5	—	0	Тихо	22°	800 г
	23 "	5	—	0	Тихо	22°	950 г

За всі роки взята друга половина цвітіння соняшника тому, що в першій половині бджоли зовсім не відвідували соняшника.

Роки	Друга половина цвітіння	Сила льоту по 5-бальній системі	Опади	Оцінка хмарності по 100-бальній системі	Сила вітру і напрям	Середня температура повітря за один день по Ц	Прибуток або зменшення гектронного вулика
1	2	3	4	5	6	7	8
1931	24 липня	5	—	0	Північно-західний, середній	19°	50 г
	25 "	5	—	0	Північно-східний, слабкий	21°	200 г
	26 "	5	—	0	Західний, слабкий	20°	1 кг
	27 "	2	Дош	0	Південний, слабкий	16°	0
	28 "	2	—	0	Південно-західний, слабкий	15°	100 г
	29 "	4	—	0	Західний, середній	16°	300 г
	30 "	5	—	0	" "	18°	900 г
	31 "	5	—	0	" Тихо "	20°	1 кг 600 г
1932	10 "	5	—	0	Східний, середній	19°	100 г
	11 "	4	Вночі великий дощ	—	Північно-східний, середній	16°	—100 г
	12 "	3	—	0	Північний, великий	14°	—200 г
	13 "	2	—	0	" "	14°	—200 г
	14 "	5	—	0	" Тихо "	22°	7 кг 200 г
	15 "	5	—	0	" "	23°	8 кг 400 г
	16 "	5	—	0	" "	18°	6 кг 400 г
	17 "	5	—	0	Південний, середній	19°	4 кг
	18 "	5	—	0	" Тихо "	21°	6 кг 800 г
	19 "	5	—	0	Західний, середній	19°	2 кг 400 г
	20 "	6	—	0	" великий	13°	0
	21 "	0	Злива	10	" "	13°	—200 г
22 "	0	"	10	Західний, середній	12°	—200 г	

Треба сказати, що не зважаючи на близькість моря (60 км до Азовського моря) клімат нашого району континентальний, при тому площа нашого району одна з підвищених (73 фути над рівнем моря). Переважають вітри південно-східні і східні. Якщо взяти період з квітня по серпень включно, то днів без вітру в 1930 р. було 19, в 1931—13, в 1932—17.

На висновок наводимо зібрані нами дані про медозбір з соняшника по окремих районах.

Дані медозбору з соняшника по окремих районах УСРР

Назва районів	Кількість сім'ей на пасці	Розмір посів в га	Відстань між посівами і пасікою в метрах	Середній медо збір на одну сім'ю в кг	Стисла характеристика погоди
Сватівський	—	20	200	2—2,8	Сприятлива
Ново-Псковський	77	100	1500	—	"
Ново-Бузький	37	30	3000	8	"
Старо-Перехрестівський	100	35	1000—1500	18,5	"
Баштанський	—	105	—	8—10	Спочатку сприятлива, а потім спека і сухівії
Велико-Бурлуцький	125	150	2500	6—8	—
	101	228	—	5,42	—
	52	75	—	8	—
Рубіжанський	50	—	—	5—8	—
	60	102	2500	24	—
Таращанський	130	12	1000	8	Посуха, спека
Кадіївський	50	140	—	8	Несприятлива
Межівський	400	1200	—	14	Був сухівії
Велико-Янісольський	—	—	—	7,9	—
Маковський	95	200	—	29	—
Ново-Український	—	—	—	10	Погана погода, дощ, буря
Бузький	—	—	—	27,8	—
Волновахський	50	50	—	23,6	—
"	50	50	—	25,7	—
"	50	50	—	5,7	—
"	50	50	500	31,8	—
Цюрупинський	57	—	—	2,7	—
	62	—	—	3,7	—
	100	—	—	3,8	—

Досить добрий медозбір з соняшника був у Башкірії, як це видно із показів контрольного вулика (див. таблицю 124).

Башкірська зональна станція, 1933 р. Таблиця 124
Вага контрольного вулика

Місяць	Число	Вага вулика в кг	Прибуток чи зменшення ваги	Місяць	Число	Вага вулика в кг	Прибуток чи зменшення ваги
Липень	21	68,200	—	Серпень	1	81,680	+ 1,400 кг
	22	68,670	+ 0,470 кг		2	82,400	+ 0,720 "
	23	69,270	+ 0,600 "		3	83,000	+ 0,600 "
	24	69,720	+ 0,450 "		4	83,800	+ 0,800 "
	25	70,120	+ 0,400 "		5	84,750	+ 0,950 "
	26	70,430	+ 0,310 "		6	85,000	+ 0,250 "
	27	72,680	+ 2,250 "		7	85,400	+ 0,400 "
	28	74,680	+ 2 "		8	85,400	0 "
	29	76,580	+ 1,900 "		9	85,140	- 0,260 "
	30	78,680	+ 2,100 "		10	84,960	- 0,180 "
	31	80,280	+ 1,600 "				
				Разом . . .		+ 17,200 кг	

ЗАПАС ПИЛКУ НА ОДИНИЦІ ПЛОЩІ

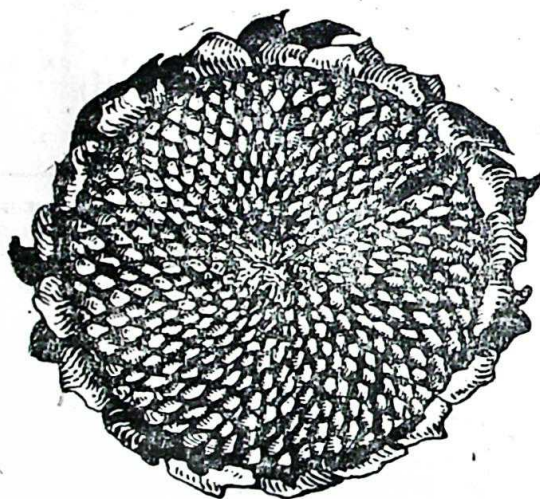
Організацією цього досліду малося на увазі визначити кількість пилку, що продукується в пиляках одної квітки соняшника, щоб надалі обрахувати орієнтовний запас цього пилку на одиницю площі. Вважаємо за потрібне оговоритися, що з огляду на перевантаження в роботі співробітників бригади дослід був проведений у невеликому масштабі.

При вивченні морфології квіточки нами було помічено, що у корзинці соняшника іноді зустрічалися квітки з 4, 5 і 6 зубчастим віночком. У зв'язку з цим було перевірено чи є який-небудь зв'язок між кількістю пелюсток і тичинок. Для цього від кількох суцвіть бралися квітки окремо з 4, 5 і 6 пелюстками. і в кожній квітці підраховувалося число тичинок. В наслідок цих підрахунків одержано такі дані:

Таблиця 125

Кількість пелюсток \ Кількість тичинок	Кількість тичинок				Кількість проведених спостережень
	3	4	5	6	
4	0	2	3	1	6
5	0	12	47	7	66
6	0	3	7	15	25

З таблиці виходить, що у квітці з 5 листковим віночком переважає 5 тичинок. У квітці, що має 6 пелюсток—6 тичинок.



Мал. 72. Запас пилку на 1 га і його використання

Надалі визначено кількість пилякових зерен від 5 тичинок одної квітки. Для цього був підрахований пилко з 2 квіток. Відібраний пилко висипався на розліноване картками предметне скло і потім пилякові зерна підраховувалися з допомогою бінокюляра. Наслідки підрахунку такі: в тичинках першої квіточки було 18887 пилякових зерен, у другій—14700. Середня кількість пилякових зерен дорівнюватиме 16793.

Крім цього, кількість пилякових зерен була підрахована при двократ-

ному повторенні в 0,001 г суміші пилку, взятого з кількох шапочок. По даних цього підрахунку вийшло, що в 0,001 г пилку в першому разі—40731 пилякових зерен, а у другому—40953. Середня кількість пилякових зерен в 0,001 г буде 40842.

Тепер легко нам буде знайти середню вагу пилку з одної квіточки, а саме, вона дорівнюватиме 0,00041 г. Якщо вважати, що в середньому на 1 гектарі соняшника цвіте близько 3339140 квіток, то запас пилку в цих квітках дорівнював 1,369 кг. Але тому, що цвітіння соняшника тривало не 1, а 15 днів, то значить, за весь період цвітіння посіву цей запас повинен наближатися 20,535 кг. Варто відмітити, яку ж частку цього запасу пилку використали бджоли нашої запилювальної пасіки? У попередніх розділах ми відмічали, що на посіві соняшника в середньому протягом дня постійно працювало 252 бджоли. Кожна бджола за день в середньому робить 10 оборотів, тобто 10 разів вилітає з вулика на посів і повертається назад. Таким чином, 252 бджоли дадуть за день 2520 оборотів або вилітів з вулика. За 15 днів цвітіння ці бджоли дадуть 37800 вилітів. Але зрозуміло, що не всі бджоли, які дали цю кількість вилітів, прилітають з пилком. Більшість з них збирає нектар і, як показали спостереження, тільки значно менша частина бджіл працювала на збиранні пилку (див. таблицю 126).

Таблиця 126

Процент бджіл, що приносили пилки від загальної кількості бджіл, що прилетіли у вулик

№ бджолосімей	96	120	90	4	23	57	93
Кількість спостережень по 15 хв. кожне	18	13	6	6	1	1	4
Процент бджіл, що прилетіли з пилком	13,3	18,6	13,2	10	54	24	7,9
№ бджолосімей	130	30	26	28	107	41	13
Кількість спостережень по 15 хв. кожне	3	1	1	1	4	1	1
Процент бджіл, що прилетіли з пилком	11,2	11,2	12,3	16,1	43,7	16,9	26,8
№ бджолосімей	82	91	1	99	102		
Кількість спостережень по 15 хв. кожне	1	4	1	1	1		
Процент бджіл, що прилетіли з пилком	15,8	27,7	72,8	23,1	20		

У середньому ж від усіх бджіл, що працювали на полі по збиранню нектару й пилку тільки 23 проценти приносили пилки. Іншими словами, з відмічених вище 37800 вилітів бджіл на посів соняшника за час його цвітіння тільки за 8694 виліти принесено пилки. Середня вага принесеного бджолами в одній ноші пилку була визначена спеціальним зважуванням.

Вага бджоляних обніжок, зібраних в період цвітіння соняшника в аргілі „Авангард“, 1932 р.

Місяць і число та години	№ вулика	Кількість об- ніжок в групі	Загальна вага обніжок в мг	Середня вага обніжок в мг	Колівання ваги окремої обніж- ки в мг	Колір обніжок	З якої рослини обніжки
1 7/VIII 11—12 год.	25	7	24,6	3,5	4—5,4	Світлотемний	Огірки
4/VIII 16 ³⁰ —17 год.	46	1	4,8	4,8	—	Жовтогарячий	Соняшник
	46	1	1	1	—	Темний	Чортополох
	46	1	8,6	8,6	—	Блідорожевий	Волошки колючі
	46	1	3,8	3,8	—	Бруднотемний	Осот польовий
	46	1	6,6	6,6	—	Темножовтий	Невідомо
	46	9	77,6	8,6	15,6—2,8	Тілесний	Волошки лукові
4/VIII 10 ³⁰ —11 год.	3	4	53	13,5	18—8,2	Жовтий	Невідомо
	3	4	24	6	8,4—3,8	Жовтий	Огірки
4/VIII 13—13 ³⁰ год.	16	1	10,6	10,6	—	Брудножовтий	Осот польовий
	16	1	2,2	2,2	—	Світлосірий	Чебрець
	16	4	34,6	8,6	12,2—3,6	Зеленожовтий	Плакун трава
	16	5	38,2	7,6	17,2—2	Тілесний	Волошки лукові
4/VIII 9—9 ³⁰ год.	23	1	7,4	7,4	—	Темножовтий	Огірки
	23	1	6,8	6,8	—	Жовтогарячий	Соняшник
	23	1	2,6	2,6	—	Бурний	Невідомо
	23	1	7,4	7,4	—	Зеленуватобурний	Плакун-трава
	23	5	45,8	9,1	13,0—5,2	Жовтий	Невідомо
2/VIII 12 ¹⁵ —12 ¹⁰ год.	91	1	13,6	13,6	—	"	Свиріпа
	1	1	5,6	5,6	—	"	Огірки
	91	1	4,8	4,8	—	"	Гірчиця польова
	91	3	46,4	15,5	21—6,8	Світложовтий	Свиріпа
	91	1	2	2	—	Жовтий	Огірки
	91	1	3,6	3,6	—	Світложовтий	Льонок звич.
	91	1	2,4	2,4	—	Тілесний	Невідомо
9/VIII 10—11 год.	95	6	50	8,3	11,6—6	Темнозелений	Плакун-трава
	95	2	23,2	11,6	20—3,2	Світложовтий	Свиріпа
7/VIII 10—11 год.	119	1	1,8	1,8	—	Тілесний	Невідомо
	119	1	8,4	8,4	—	Бруднотілесний	Невідомо
	119	3	30,1	10	14,6—8,2	Зелений	Плакун-трава
	119	4	31,4	7,8	13,2—5	Блдожовтий	Мордовник
10 ³⁰ —11 год.	45	6	55,8	9,3	11,6—8,4	Бруднозелений	Плакун-трава
	45	3	53,6	17,9	18,4—14,6	Світложовтий	Свиріпа
	45	1	4,2	4,2	—	Жовтий	Невідомо
8 ³⁰ —9 год.	119	1	11,8	11,8	—	Зеленобурний	Плакун-трава
	119	1	4	4	—	Жовтий	Огірки
	119	2	5,2	2,6	2,6—2,6	Сіроватожовтий	Шавлія
	119	8	165	20,6	25,2—16,8	Світложовтий	Свиріпа
9/VIII 10 ¹⁵ —10 ¹⁸ год.	20	10	100,8	10,1	18,4—6,8	Бурозелений	Плакун-трава

Місяць і число та години	№ вулика	Кількість об- ніжок в г	Загальна вага обніжок в мг	Середня вага обніжок в мг	Колівання ваги окремої обніж- ки в мг	Колір обніжок	З якої рослини обніжки
1	2	3	4	5	6	7	8
Нема		2	16,2	8,1	9,4—6,8	Жовтогарячий	Осот городній
		1	2,2	2,2	—	Жовтогарячий	Соняшник
		2	5	2,5	2,2—2,8	Тілесний	Мордовник
		1	2,8	2,8	—	Брудножовтий	Осот городній
		1	1,4	1,4	—	Тілесний	Волошки колючі
23/VII 13—14 год		1	13,6	13,6	—	Брудножовтий	Невідомо
		9	75,8	8,4	14,8—2,4	"	"
		1	14,4	14,4	—	Темножовтий	"
		1	1,4	1,4	—	Темнорожевий	Чебрець
		5	28,4	5,7	6,6—3,4	Жовтозелений	Плакун-трава
29/VII 10 ²² —11 год	100	2	5,6	2,8	4,4—1,2	Жовтогарячий	Соняшник
		3	13	4,3	6,2—2,4	Тілесний	Волошки лукові
		1	13	13	—	Темнопурпуровий	Чортополох колючий
2/VIII 10 ²⁰ —11 ³ год	95	4	16,2	4	7—2,8	Жовтий	Огірки
		8	45,6	5,7	9,8—2,6	Жовтозелений	Плакун-трава
		1	16,8	16,8	—	Тілесний	Волошки
		1	7,4	7,4	—	Жовтий	Огірки
4/VIII 16 ¹⁵ —17 ¹⁵ год	1	2	13	6,5	5,6—7,4	Блідий	Свиняча
		2	9,2	4,6	6,2—3	Тілесний	Чебрець
		1	6	6	—	Тілесний	Волошки луков.
		1	6,6	6,6	—	Жовтозелений	Плакун-трава
		2	5	2,5	3,6—1,4	Жовтогарячий	Соняшник
10—10 ¹⁵ год	90	6	55,4	9,2	10,6—7,8	Тілесний	Волошки лукові
		1	5,2	5,2	—	Тілесний	Невідомо
		10	67,4	6,7	13,8—4,4	Бруднозелений	Плакун-трава
		1	15	15	—	Жовтий	Невідомо
		1	2,8	2,8	—	Тілесний	Мордовник
91 0	0	1	8,2	8,2	—	"	Волошки лукові
		4	26,8	6,7	10,6—3,4	Жовтий	Огірки

Як видно з цієї таблиці середня вага ноші пилку була 14,43 мг (7,2 мг з одної ніжки).

МОЖЛИВОСТІ СТИМУЛЮВАННЯ ВІДВІДУВАНЬ БДЖОЛАМИ КВІТОК ЗАПИЛЮВАЛЬНОЇ КУЛЬТУРИ

Кількість вилітів бджіл з вулика для збирання нектару й пилку, можна в тій або іншій мірі збільшити певними впливами на бджоли з боку пасічника. В цьому зацікавлені і самі пасічники, бо збільшення кількості вилітів повинно викликати і збільшення медозборів, тобто в остаточному результаті збільшення товарного виходу меду.

Тому у пасічницькій практиці не мало розроблено спеціальних способів так званої „підготовки бджіл до використання голівного взятку“. З них при певному критичному підході можна вибрати багато цінного.

Але крім завчасної підготовки бджолосімей до запилювальної роботи, можливо певний вплив на них робити і пізніше, вже під час цвітіння запилювальної культури. Так, роботами доповідної пасіки Інституту й роботами т. Перепелової на посівах бавовника доведено, що можна збільшити принесення бджолами пилку через відбір у бджолосім'ях рамок з запасами перги.

ВИСНОВКИ

1. Звичайні бджолосім'і (середньої і вищесередньої сили) підготованих пасік, в залежності від їх стану і умов нектаровиділення рослин мали у своєму складі в середньому 40,5% у Воронізькій області і 26% на Україні (досягаючи до 43% у Воронізькій області і до 46% на Україні) працюючих у полі, льотних бджіл або до 1—1,5 кг льотних бджіл на сім'ю.

2. На посіви соняшника нерідко підвозять пасіки після використання їх на великих взятках більш ранніх медоносів. Такі пасіки розгублюють більшу частину своїх льотних бджіл і тому відвідування посіву соняшнику буває невеликим.

3. Для запилення квіток, що є на посівах, потрібно в середньому від 0,06 (підготованої пасіки) до 0,6 (непідготованої пасіки) бджолосім'і. У дні ж максимального цвітіння, в залежності від стану пасіки відповідно від 0,13 до 1,3 бджолосім'і, але в різних умовах виробництва ці цифри вимагають значних поправок.

4. Бджоли підвезених до посівів пасік у більшості випадків відвертаються від посіву іншими нектароносними рослинами. Бджоли розподіляються між запилювальною культурою й іншими нектароносними рослинами, головним чином, в залежності від двох причин: розміру земельних площ, зайнятих тими чи іншими рослинами, а також ступенем їх нектароносності.

5. Розмір пасіки для використання того або іншого посіву у кінцевому підсумку визначається запасом нектару, що є в цьому посіві. Запаси нектару на посівах соняшника в різних зонах коливалися від 13 до 24 кг на один га посіву за час його цвітіння. У середньому ж за один день цвітіння на гектар посіву виділялося нектару на Україні 1,6 кг (з коливанням від 0,5 до 5 кг), у Воронізькій області—0,8 кг, у Башкірії—0,65, на Північному Кавказі 1,7 кг, але бджолами використовувалася тільки менша частина цього нектару.

6. Враховуючи потребу різних посівів у бджолах-запилювачах і запаси нектару, що є на цих посівах, ми приходимо до висновку, що для суцільного масиву запилюваного соняшника на кожний га посіву потрібно біля половини бджолосім'і добре підготованої пасіки. На пасіках, що уже значно роз-

губили своїх льотних бджіл на попередніх взятках, кількість бджолосімей повинна бути відповідно збільшена. Те саме треба сказати і про посіви з значним відвертанням бджіл (наприклад, посіви невеликого розміру) іншими нектароносними рослинами.

7. Для повнішого використання бджіл на посівах соняшника можливі різні прийоми впливу на бджіл, що стимулюють відвідування ними квіток запилювальних посівів, але це питання потребує спеціальної розробки рефлексологами.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

Арнольдова О. Н.—До біології цвітіння соняшника (*Helianthus L*) у зв'язку з технікою його схрещування. Журнал дослідної агрономії Південно-Сходу, випуск I, 1926 р.

Аренс Л.—Бджола на службі у рослин. ДСГВ, Харків 1933 р.

Богоявленський С. Г., доц.—Бджоли і соняшник—записки Воронізького с. г. інституту, том I (XVI).

Богоявленський, Розов і Терещенко—Роль бджіл у перехресному запиленні соняшника. Бюлетень інституту бджільництва №№ 1 і 2, 1934 р.

Вопнієв G. Les nektaires. Botanique 1879 р., т VIII.

Борковський В. Е.—Спеціальна селекція олійних культур. Сільгоспвидав, стор. 200, 1933 р.

Вагнер—Селекція топінамбура й кастрація соняшника (брошура стор. 38).

Веліков П. Н.—До питання про підвищення врожайності насіння сільськогосподарських медоносних рослин з допомогою бджіл як запилювачів (про вплив мінеральних добрив на нектароносність). Праці Всесоюзного з'їзду по генетиці, селекції, насінництву і племінному тваринництву, т III, Ленінград, 1929 р.

Ганкевич К. Н.—Треба вивчати медоносні гідності соняшника, „Кавказская пчела“, № 7, 1930 р.

Heinek Otto, D-r—Die Bedeutung der Insekten im Haushart der Pflanzen, Handbuch d. Entomologie Bd. 11.

Глухов М. Н.—Медоносні рослини. Видавництво „Новая деревня“, 1929 р.

Жидін П.—Чи медоносний соняшник? Журнал „Кавказская пчела“, № 9, 1933 р.

Журнал „Пчеловодное дело“, № 6, 1928 р., замітка „Ще про соняшник“.

Калениченко Ф.—За соняшник і мед. „Пасічник“ № 2, 1930 р.

Квітка Г.—Ще про соняшниковий взяток. „Пасічник-колгоспник“ № 2, 1930 р.

Knuth Paul, D-r—Handbuch der Blütenbiologie Leipzig, 1898—1900 Jare.

Кундрюцьков В. Е.—Соняшник, як медонос. Журнал „Кавказская пчела“, № 7, 1930 р.

Леонтьев Н. С.—Соняшник. Журнал „Кубанское пчеловодство“, № 5—6, 1928 р.

Лежньов В. І.—Чи шкідливий соняшник для бджіл? Журнал „Кавказская пчела“, № 9, 1929 р.

Межлюк В. І.—Чи шкідливий для бджіл соняшник? Журнал „Кавказская пчела“, № 9, 1924 р.

Монченко Н. О.—Більше бджіл навколо колгоспних полів, „Кавказская пчела“, № 9, 1930 р.

Оржевський А. В.—Соняшник та бджоли. „Пасічник“, 1931 р.

Parke—On the Amounts of sugar contained in the Nectar.

Пікель В.—Технічні рослини як медоноси „Пчеловодное дело“, № 2, 1928 р.

Під редакцією Губіна і Ромашова (колектив авторів)—Запилення червоного клевера. Видавництво „Жизнь и знание“, 1933 р.

Плачек Е.—Вузькоспоріднене розмноження (Inbreeding) у застосованні до селекції соняшника. Журнал дослідної агрономії Південно-Сходу, т. IV, 1927 р.

Плачек Е. М. і Стебут А. І.—Соняшник. Праці Саратовської дослідної станції, випуск 5.

Розов С. А.—Організаційно-методичні настанови у вивченні питань бджолозапилення на 1933 р Інформаційний бюлетень Всесоюзного науково-дослідного інституту бджільництва, № 3, 1933 р.

Розов С. А.—Роль бджіл у перехресному запиленню соняшника „Доповідь Академії Наук СРСР“, 1933 р.

Розов С. і Терещенко А.—Соняшник та бджоли. „Пасічник-колгоспник“, № 9, 1934 р.

Розов С. А.—Соняшник та бджоли „Пасічник“ № 6, 1933 р.

Розов С. А.—Бджоли і врожай соняшника. Журнал „Пчеловодство“, № 6, 1934 р.

Ruth Beutler—Biologisch - chemische Untersuchungen am Nectar von immenblumen, 1930.

Сахаров Н. Л. і Струков Б.—До питання вивчення нічної ентомофауни і зокрема метеликів Журнал досвідної агрономії Південно-Сходу, т. IV, 1927 р.

Стрельцов И.—Облік шкідливих совок виловлюванням на соняшнику, що цвіте. Збірник ВІЗР, № 3, Ленінград, 1934 р.

Сухоорук К.—Бджоли підвищують урожай соняшника. „Пасічник-колгоспник“ № 6, 1934 р.

Терещенко А.—Роль бджіл у підвищенні врожайності с.-г. рослин. ДСГВ, 1933 р.

Фоміних В.—Нектароносність рослин в залежності від кліматичних і інших умов, 1917 р.

Fricsh K.—Über die Sprache der Bienen, Vena, 1923.

Fricsh K.—Aus dem Leben der Bienen, Berlin, 1927.

Фрувірт Н.—Селекція кукурудзи, кормових буряків і інших коренеплодів, олійних рослин і кормових зернівців. Граці бюро прикладної ботаніки, додаток 9, СПб, 1914 р.

Список господарств, в яких провадилася робота

Зона	Рік роботи	Район	Господарство
Урал РОСПП	1932	Кочпирський Троїцький	Артіль Кумляковська і Н. Саранська
Українська ст. бдж. . .	1932	Бочкарський Волновахський	Бирюківська артіль Артіль „Авангард“
		„	„ ім. Р. Люксембург
		„	„ „Червоний Жовтень“
		„	„ „Колос“
		„	„ „Більшовик“
		„	„ „Селянин“
		„	„ „Комунари України“
		„	„ „Комінтерн“
		„	„ „Хвиля революції“
		„	„ ім. Сталіна
		„	„ „Червоний мисливець“
	1933	Ізюмський	Комуна ім. Шевченка
		„	Артіль „Молод“
		„	„ „Комінтерн“
		„	Комуна „Іскра“
		„	„ ім. КІМ
		„	Артіль ім. 10 річчя ЛКСМ
Північний Кавказ . . .	1932	Харк. прим. смуга Армавірський	Лослдна ст. бджільництва Дитяча трудова колонія
	1934	Тимошівський	Артіль „Вість советов“
		„	„ ім. 8 березня
		„	„ „Егока“
		„	Хутір Юца
		„	Артіль „Суворівка“
		„	„ Бекешівка“
Українська ст. бдж. . .	1932	Черкаський	с. Байбани
		„	с. Чернокозинці
Урал	1931	Троїцький	Сільськогосподарська артіль
Воронізька область . .	1933	Павловський	Артіль „Шкурлат“
		„	„ „Красный прогресс“
		„	с. Мишухівка
		„	Артіль „Красный стрелок“
		„	„ „Путь Октября“
		„	„ ім. Леніна
		„	Комуна „Рассвет труда“
		Будьоновський	Бирюченський радгосп тресту олійно ефірних культур

З о н а	Рік роботи	Район	Господарство
Воронізька область . . .	1931	Лосівський	Артіль „Красная Лось“
	1932	Бабкінський	„ ім. Сталіна
Грем'яченський		„ с. Гремячого	
Херсонський опорний пункт	1932	Павловський	„ „Путь Октября“
		„	Комуна „Рассвет труда“
Кримський опорний пункт	1932	„	Господарство водного транспорту
		Цюрупинський	Господарство Садвиптресту
Північнокавказька станція	1933	„	Артіль „Червоний рух“
		„	„ ім. Шевченка
Західносибірська станція	1933	„	Господарство „Красный юг“
Башкірія	1933	Есентуки	Артіль „Заветы Ильича“
		Земногорський	Господарство станції
		Стерлітамакський	Артіль „Искра“
		„	Артіль „Новый путь“
		„	„ „Планета“
		„	„ „Алічіват“

Запаси нектару і цукру
Башкірія, 1933 р.

Місяць	Число	10 квіток виділяють		Процент квіток на виділ нектар	На 1 га посіву		
		Нектару в г	Цукру в г		Квіток з нектаром	Кількість нектару в кг	Кількість цукру в кг
VII	20	—	—	—	28700	0,010	
	21	—	—	—	103000	0,030	
	22	0,0014	0,0007	10	279100	0,045	
	23	0,0021	0,0009	10	503400	0,106	
	24	0,0015	0,0006	12	794200	0,119	
	25	0,0022	0,0008	18	1332100	0,293	
	26	0,0028	0,0011	12	1580200	0,442	
	27	0,0060	—	14	2090000	1,254	
	28	0,0062	0,0017	15	2676000	1,559	
	29	0,0054	0,0015	22	3084700	1,467	
	30	0,00821	0,0037	19	2917700	2,363	
31	0,0067	0,0019	8	2345000	1,471		
VIII	1	0,0041	0,0010	16	1754000	0,894	
	2	0,0025	0,0006	18	1532000	0,383	
	3	0,0016	0,0006	20	1490100	0,571	
	4	0,0022	0,0009	7	1543900	0,340	
	5	0,0014	0,0005	14	1809000	0,158	
	6	0,0017	0,0006	18	2084300	0,354	
	7	0,0009	0,0004	7	2160000	0,194	
	8	0,0031	0,0012	11	2022000	0,627	
	9	0,0017	0,0007	17	1683600	0,286	
	10	0,0009	0,0004	17	1212900	0,019	
					13,07	6,40	

Динаміка нектарності одиниці площі соняшника в період цвітіння
Есентуки, 1933 р

Дата спостережень	24/VII	25/VII	26/VII	28/VII	29/VII	30/VII	31/VII	1/VIII	2/VIII	3/VIII
Число-відкритих квіток у корзинці	40	121	158	175	171	127	120	80	61	45
	121	158	199	171	127	120	80	61	45	40
Вага нектару з квіток у мг	30	79,86	105,86	35	82,08	35,56	42	27,2	9,76	7,2
	33,88	22,12	53,73	25,65	25,4	15,6	6,4	12,8	9,9	6
Вага нектару з усіх відкритих квіток корзинки у мг.	60,88	101,98	159,59	60,65	107,48	51,16	48,40	40	19,65	13,2
	283	250	237	210	188	168	112	126	110	92
Вага нектару з площі на 100 кв. м у грамах	17,229	25,495	37,822	12,735	20,506	8,390	5,872	5,04	2,162	1,214
	1,723	2,549	3,782	1,278	2,050	0,839	0,687	0,504	0,216	0,121

Нектар з соняшника у вагових

		28-VII	29-VII	30-VII	31-VII	1-VIII	2-VIII	3-VIII
Нектар у вагових показниках з одної квітки	Ранком . .	—	0,00020	0,00030	0,00032	—	0,00054	0,000172
	Увечері . .	0,00017	0,00017	0,00037	0,00040	—	0,00020	0,00004
	Разом . . .	0,00017	0,00037	0,00066	0,00072	—	0,00073	0,00021
Нектар у капілярах у мг	Ранком . .	—	5,7	6,8	8,53	—	8,83	2
	Увечері . .	—	5,39	9,2	8,57	—	21,3	7,03
	Разом . . .	6,71	8,55	11,93	13,99	—	4,7	3,08
		2,44	1,67	6,6	7,95	—	6,37	—
	Разом . . .	6,71	14,16	18,62	22,46	—	13,53	5,08
		2,44	7	15,8	16,52	—	27,67	7,03
Всього		9,15	21,21	34,42	38,98	—	41,20	12,11

		16-VIII	17-VIII	18-VIII	19-VIII	20-VIII	21-VIII	22-VIII
Нектар у вагових показниках з одної квітки	Ранком . .	0,00013	0,00011	0,00017	0,00011	0,00009	0,00007	0,00026
	Увечері . .	0,00602	0,00004	0,00008	0,00004	0,00009	0,00016	0,00020
	Разом . . .	0,00014	0,00015	0,00026	0,00015	0,00018	0,00024	0,00047
Нектар у капілярах у мг	Ранком . .	6,17	—	5,27	—	6,18	3,33	14,57
	Увечері . .	3,24	—	4,35	—	1,47	1,93	4,87
	Разом . . .	0,75	4,71	—	3,22	6,8	7,24	17,12
		0,03	1,5	—	0,9	—	1,86	1,55
	Разом . . .	6,92	—	—	—	12,26	10,57	31,69
		3,27	—	—	—	6,8	3,79	6,42
Всього		10,19	—	—	—	19,06	14,36	38,11
Сума нектару за 19—20		Середнє за 1 відбір			Процент			
	0,002099	0,00011			55,4			
	0,0017052	0,00009			44,6			
	0,00380	0,00020			100			

показниках і вимірах з одної квітки

4-VIII	5-VIII	6-VIII	7-VIII	8-VIII	9-VIII	10-VIII	11-VIII	12-VIII	13-VIII	14-15-VIII
0,00013	0,00019	0,00015	—	0,00022	0,00024	0,00012	0,00015	0,06008	—	—
0,00009	0,00013	0,00009	—	0,00019	0,00023	0,00012	0,000016	0,00012	—	—
0,00021	0,00032	0,00010	0,00010	0,00042	0,00048	0,00024	0,00031	0,00020	0,00020	—
4,37 2,7	6,28 —	2,78 5,38	5,58 4,48	3,1 1,02	1,83 1,70	3,77 0,80	2,45 1,34	3,05 1,26	5,03 0,2	— —
— —	3,25 P	2,52 2,6	5,367 2,6	10,17 0,25	9,3 0,95	6,09 0,32	2,78 0,22	3,83 0,03	3 0,5	— —
— —	9,53 3,25	5,3 7,98	8,91 7,08	13,27 1,27	11,13 2,63	9,83 1,12	5,23 1,56	6,88 1,29	8,03 0,7	— —
—	12,78	13,28	18,02	14,54	13,78	10,95	6,79	8,17	8,73	—

(Продовження)

23-VIII	24-VIII	26-VIII	27-VIII	28-VIII	29-VIII	30-VIII	31-VIII	1-IX	2-IX	3-IX	4-IX
0,00012	0,00004	0,00011	0,00019	0,00003	0,00002	0,00009	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	—
0,00006	0,00004	0,00005	0,00002	0,00007	0,00008	0,00012	0,00003	0,00005	0,00004	0,00002	—
0,00017	0,00008	0,00016	0,00021	0,00011	0,00011	0,00021	0,00006	0,00007	0,00006	0,00004	0,00007
10,07 0,92	2,66 2,08	3,37 4,15	0,8 3,4	1,23 0,3	2,38 0,55	3,52 0,95	1,82 0,45	1,56 0,27	1,52 0,2	1,54 0,87	2,84 0,3
6,02 0,35	1,57 0,03	2,56 1,35	4,47 0,18	1,88 0,09	3 1,9	2,18 0,43	2,34 0,15	1,43 0,27	3,86 0,01	4,36 —	2,5 0,15
16,09 1,27	4,28 2,11	5,93 5,5	4,54 3,58	2,11 0,12	5,38 2,45	5,70 1,38	4,16 0,6	2,99 0,54	5,38 0,21	5,9 0,87	5,34 0,45
17,36	6,34	11,43	8,12	2,23	7,08	4,76	3,53	3,53	5,59	6,77	5,79

З М І С Т

	Стор.
Передмова	3
Вступ	5
Розділ 1	
Будова квітки й характер цвітіння соняшника	
Трубчасті й язичкові квітки	9
Розпукування, цвітіння, в'янення квітки, вплив світла й тепла	11
Зональні особливості цвітіння	13
Строки можливого запилення і життєздатність пилку	14
Висновки	18
Розділ 2	
Самозапилення й перехресне запилення	
Можливість запилення квітки своїм пилком	19
Запилення в межах корзинки	20
Перехресне запилення і його вплив на зав'язність і форму корзинки	23
Вузькоспоріднене розмноження і його наслідки	27
Висновки	30
Розділ 3	
Переносники пилку	
Можливі способи перенесення пилку	31
Сила ваги, випадкові струси, вітер; досліди з аероскопом	31
Дикі комахи-запилювачі і їх склад на посівах соняшника. Бджоли	34
Висновки	37
Розділ 4	
Урожай в ізоляторах	
Метод ізоляторів	38
Досліди Української станції бджільництва	38
Досліди у Воронізькій області	45
Аналіз результатів	48
Висновки	50
Розділ 5	
Бджоли на квітках соняшника	
Збирання нектару й пилку бджолами	51
Дві соняшникових корзинки	52
Робота бджіл у зв'язку з зонами цвітіння	52
Кратність відвідування квіток	56

	Стор.
Робота бджіл і зав'язність	58
Нектарність і бджоли	59
Швидкість роботи бджіл	63
Висновки	65

Розділ 6

Бджоли на масиві

Вплив віддалення на відвідування бджіл	66
Цвітіння масиву й розподіл бджіл	76
Висновки	78

Розділ 7

Бджоли і врожай. Піддослідні господарства

Досліди на Україні	80
Уральська дослідна зональна станція бджільництва	84
Досліди у Воронізькій області	88
Досліди у Башкірії	91
Висновки	93

Розділ 8

Бджоли і врожай. Аналіз зав'язності в оцінці ефективності роботи бджіл по врожаю

Ефективність роботи бджіл при змінній густоті і їх розподіл по масиву	95
Якість одержуваного врожаю у зв'язку з приростом зав'язності	97
Вплив сорту	100
Вплив на врожай насіння фізіологічного стану рослини	101
Інтервали 45—95 і 95—100	130
Висновки	104

Розділ 9

Бджоли й врожай. Облік використання бджіл в господарських умовах

Завдання обліку	105
Облік в окремих господарствах	106
Облік гнізда господарства	110
Висновки	112

Розділ 10

Кілька математичних викладів

Варіаційна статистика в роз'ясненні й визначенні вірогідності зроблених висновків	113
Бджоли і дикі комахи в їх спільному впливі на врожай	113
Оцінка методу визначення врожаю по продукційній площі	116
Розподіл бджіл по масиву в залежності від віддалення від пасіки й потужності рослин	118
Оцінка якості масивів по продукційній площі й методи визначення врожаю по віддаленості	119
Вірогідність визначення приросту врожаю у зв'язку з насиченістю масиву бджолами	120
Схема розподілу участі в запиленні між різними факторами	121
Висновки	122

Розділ 11

Обчислення потреби на бджіл для запилення посівів сояшника

Обсяг запилювальної роботи бджіл на посіві	124
Динаміка цвітіння. Метод обчислення	124
Зміни у цвітності в різні періоди цвітіння. Кількість квіток на корзинці	125
Розцвітання корзинок на посіві	126
Кратність	131
Нектарність і кратність відвідувань квіток бджолами. Межі кратності	131
Кратність у різних зонах	132
Висновки	136

Розділ 12

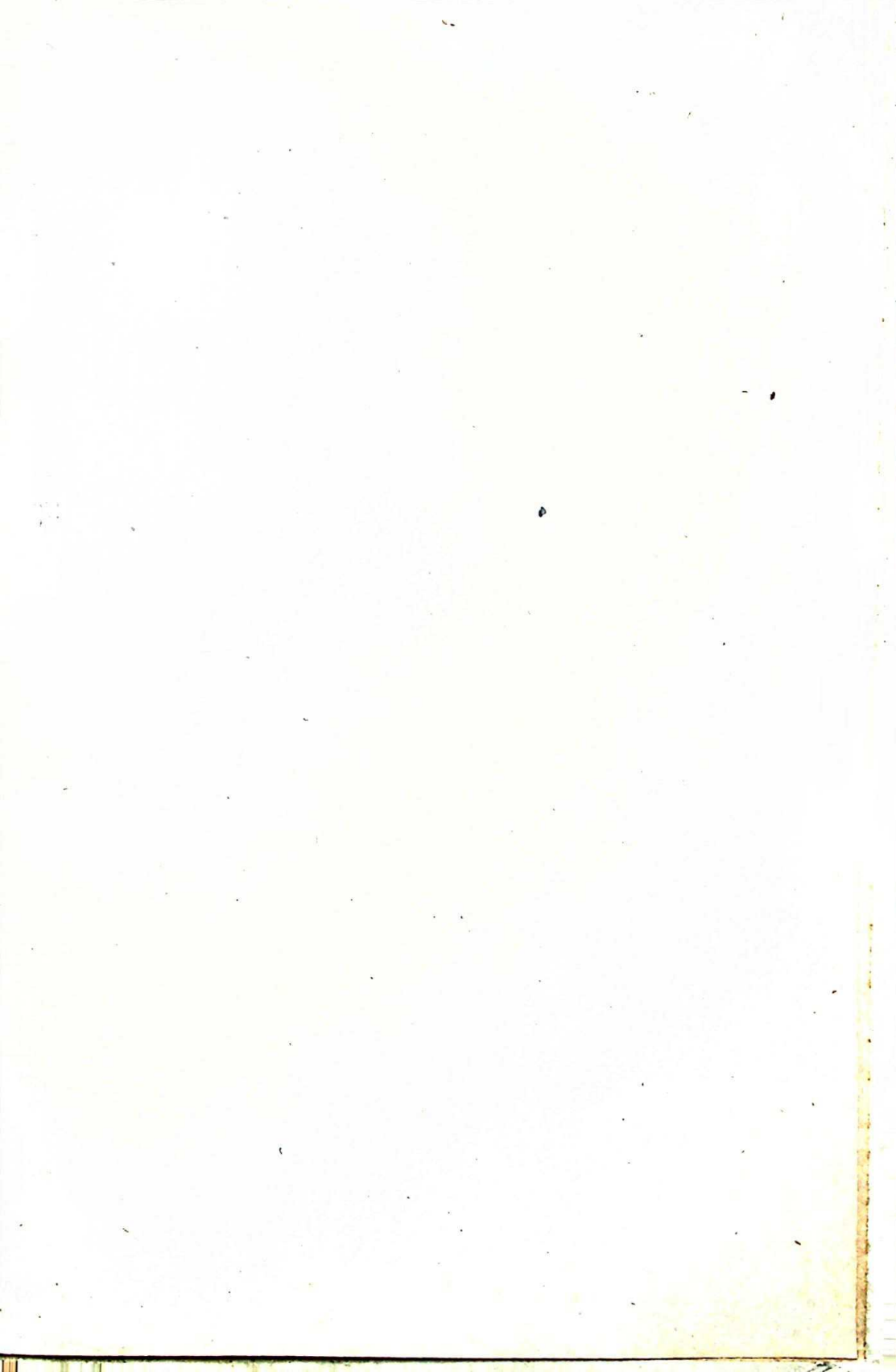
Потрібна кількість бджіл для запилення одного га посіву сояшника

Швидкість відвідувань квіток бджолами	138
Швидкість роботи інших комах	141
Тривалість роботи бджіл	141
Потреба різних ділянок посіву у бджолах-запилювачах	142
Висновки	142

Розділ 13

Число бджолосімей для запилення посівів сояшника]

Кількість літних бджіл від однієї бджолосімі	151
Вплив наявності поблизу посіву нектароносних рослин на відвідування бджолами сояшника	155
Методи визначення запаса нектару на посівах сояшника	159
Виділення нектару квітками сояшника	164
Індивідуальні особливості рослин і сорту	170
Нектаровиділення і збиральна робота бджіл	173
Кількість нектару на один га посіву	174
Кількість нектару й використання його бджолами в різних зонах і в різних періоди цвітіння	178
Медобір з сояшника	188
Запас пилку на одиниці площі	194
Можливості стимулювання відвідувань бджолами квіток запилювальної культури	197
Висновки	198



БЕЗПЛАТНО

36-4423

Книжки видання Державного видавництва колгоспної літератури УСРР можна придбати в кожній філії книгокультторгу