

Т. Ф. Плужниченко

ТИПЫ ПИТАНИЯ ЛЬНЯНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ БЛОШЕК
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)[T. F. PLUZHNIITSHENKO. TYPES OF FEEDING OF THE FLAX FLEA BEETLES
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)]

Земляные блошки являются для многих культур важнейшими вредителями. К числу вредных видов блошек относятся синяя (*Aphthona euphorbiae* Schrank.) и черная (*Longitarsus parvulus* Payk.) льняные блошки, часто определяющие урожай льна.

Важно, однако, не только их высокая вредоносность, но и то обстоятельство, что численность блошек пропорциональна количеству льна в данной местности и резко колеблется в зависимости от величины его площадей. Следовательно, пища является одним из важнейших факторов, определяющих численность блошек.

По характеру питания большая часть видов блошек принадлежит к олигофагам, некоторые (*Argopus ahrensi* Germ., *Haltica saliceti* Wse. и другие) — к монофагам. Олигофагия свойственна не только видам, но и целым родам (*Mantura*, *Podagrica*, *Epitrix*, *Derocrepis*, *Hippuriphila*, *Aphthona*, *Longitarsus*).

В западных областях Украины, как и во многих районах льносеяния, встречаются два вида блошек, повреждающих лен, — синяя и черная льняные блошки. Оба вида имеют широкое распространение. Их ареалы охватывают лесную, лесостепную и отчасти степную зоны Европы, Кавказ, Западную Сибирь.

Ранней весной, появляясь в большом количестве, льняные блошки могут наносить значительный вред всходам льна вплоть до полного его уничтожения.

Несмотря на их большое значение как вредителей льна, до сих пор многие вопросы экологии и биологии их недостаточно изучены. Нет точных данных о том, чем они питаются с момента уборки льна до ухода на зимовку, весной до появления всходов льна и в районах, где лен не сеется. По наблюдениям некоторых авторов, льняные блошки могут питаться, кроме льновых, другими растениями.

Сахаров (1915) указывал, что синяя льняная блошка живет на молочаях. Красильщик (1907) писал, что на молочайных (*Euphorbiaceae*), несмотря на данное ей название, синяя льняная блошка не встречается вовсе. Не питается она, писал далее И. М. Красильщик, и злаками.

Курдюмов (1917) не находил ее на молочаях. Он писал, что синяя льняная блошка питалась неохотно злаками и гулявником и встречалась на кормовой свекле; Курдюмов считал, что имеющиеся данные недостаточны для включения перечисленных выше растений в список кормовых растений льняных блошек.

Дурново (1927) писала, что временно питающимися блошку растениями являлись озимые, пырей, отчасти осот, а также указывала на наличие ранней весной в кишечнике блошек пыльцы *Chrysosplenium alternifolium* L.

В «Списке вредных насекомых СССР» (1932) указывалось, что синяя льняная блошка редко повреждает свеклу и что злаки и крестоцветные из списка кормовых растений этого вида должны быть исключены.

Яковлев (1942) сообщал о питании черной льняной блошки хлопчатником, а Воржева (1950) указывала на питание жабреем.

Авторы западных стран Европы писали следующим образом о питающих растениях льняных блошек. Питающими растениями, по мнению многих авторов, являются растения семейства Euphorbiaceae. Ломницкий (Lomnicki, 1906) указывал, что синяя льняная блошка встречалась на молочае и других растениях, а также на льне. По данным Хейкертингера (Heikertinger, 1912), синяя льняная блошка встречалась весной нередко под заборами и кустарниками на кипарисовом молочае. Бедель (Bedel), писал Хейкертингер там же, сомневался в этом, Вейзе (Weise) подтверждал указания Хейкертингера, находя синюю льняную блошку в нижней Австрии многократно на *Euphorbia cyparissias* L. Хейкертингер (Heikertinger, 1925) писал, что синяя льняная блошка питается листьями молочая кипарисового и молочая острого. Следовательно, синяя льняная блошка является олигофагом, так как питается растениями из рода *Linum* и Euphorbiaceae. Кунтце (Kuntze, 1928) указывал, что синяя льняная блошка встречается на различных видах *Euphorbia*, она отмечалась им как вредитель льна. Позже (1936) Кунтце писал, что синяя льняная блошка распространена по всей Польше и живет на диких неизвестных растениях, что ее название *euphorbiae* неправдоподобно. Он указывал, что синяя и черная льняные блошки встречались в большом количестве на льне. Стравинский (Strawinski, 1943) сообщал, что синяя льняная блошка повреждает лен и встречается также на свекле. Фритче (Fritzsche, 1958) писал, что весной, до появления льна, синяя и черная льняные блошки поедают *Urtica dioica* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Poa annua* L., *Bellis perennis* L., *Plantago media* L.

Как видно из литературных данных, мнение многих авторов расходятся относительно питающих растений льняных блошек. Противоречивые данные, имеющиеся в литературе о дополнительных питающих растениях (злаковых, свеклы, крестоцветных, молочайных и других), экспериментально не подтверждены.

Чтобы выяснить возможные питающие растения льняных блошек, с 1957 по 1959 г. были поставлены в лабораторных условиях опыты, а также проводился сбор блошек с цветущих растений и вскрытие их кишечного тракта.

МЕТОДИКА

Для изучения питающих растений льняных блошек бралось 6 сосудов емкостью 1000 см³, из них 3 для синей и 3 для черной льняных блошек. В каждый сосуд помещался пузырек с водой, который прикрывался картоном с отверстием в середине для растения. В первый сосуд ставилось испытуемое растение, во второй — испытуемое растение и лен, в третий — лен. В стакан клался кусочек ваты, смоченный водой, который ежедневно увлажнялся. В каждый сосуд помещалось по 10 блошек. Сверху сосуд закрывался мельничным газом.

Через 7 суток вынутые из стаканов растения просматривались. Для выяснения питания пылью в сосуды той же емкости ставились по одному виду в каждый цветущие растения и выпускалось на них по 10 блошек обоих видов. Через 7 суток вскрывался кишечный тракт каждой блошки и выяснялось его содержимое.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

В 1957 г., в августе, были поставлены опыты с 35 видами растений 24 семейств, взятых с мест нахождения блошек (табл. 1).

При просмотре растений через 7 суток после выпуска на них отдельно синей и черной льняных блошек наблюдалось следующее: лен был сильно поврежден, кислица незначительно, что подтверждает данные Дурново (1927), подорожник также незначительно, на что указывал Фритче (Fritzsche, 1958), только в нашем опыте блошки повреждали не свежие листья, а сухие. Остальные перечисленные в списке растения не были повреждены. В 1958 г., с мая по октябрь, проводились аналогичные опыты

Таблица 1

Список растений, испытанных в 1957 г.

<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	<i>Setaria glauca</i> PB.
<i>E. peplis</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.
<i>E. helioscopia</i> L.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	<i>Impatiens parviflora</i> DC.
<i>Sonchus arvensis</i> L.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.
<i>Lactuca muralis</i> Less.	<i>Sedum maximum</i> Sut.
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Galium verum</i> L.
<i>Geranium pusillum</i> L.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
<i>G. robertianum</i> L.	<i>Reseda lutea</i> L.
<i>G. silvaticum</i> L.	<i>Chelidonium majus</i> L.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Oxalis stricta</i> L.
<i>P. nodosum</i> Pers.	<i>Hypericum perforatum</i> L.
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	<i>Linum usitatissimum</i> L.
<i>Capsella bursa pastoris</i> Med.	<i>Fragaria vesca</i> L.
<i>Vicia cracca</i> L.	<i>Atriplex patula</i> L.
<i>Trifolium medium</i> L.	<i>Viola tricolor</i> Wittr.
<i>Thymus serpyllum</i> L.	<i>Plantago media</i> L.
<i>Calamintha acinos</i> Clairv.	

с 20 видами растений тех же и других семейств. В основном для опыта брались сорняки льна и культуры, расположенные около посевов льна (табл. 2).

Таблица 2

Список растений, испытанных в 1958 г.

<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	<i>Beta vulgaris</i> L.
<i>E. peplis</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.
<i>E. helioscopia</i> L.	<i>Galeopsis ladanum</i> L.
<i>Polygonum nodosum</i> Pers.	<i>Glechoma hederacea</i> L.
<i>P. convolvulus</i> L.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.
<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	<i>Chelidonium majus</i> L.
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	<i>Triticum vulgare</i> Vill.
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	<i>Atriplex patula</i> L.
<i>Lupinus luteus</i> L.	<i>Equisetum arvense</i> L.
<i>Vicia tetrasperma</i> Moench.	<i>Melandrium album</i> Garcke.

В мае блошки, собранные в лесу с черемухи, в лабораторных условиях повреждали листья черемухи. На остальных растениях, перечисленных в табл. 2, при просмотре не было обнаружено повреждений.

Следовательно, оба вида блошек, как и многие другие представители этого подсемейства, могут питаться случайными видами растений, в том числе черемухой, кислицей, подорожником и др. Однако ни одно из этих растений не может считаться питающим, так как не вполне обеспечивает созревание половых продуктов; питание блошек этими случайными растениями может осуществляться лишь в особых экологических условиях и при особом физиологическом состоянии.

Возможно также питание льняных блошек некоторыми видами мхов (Лазаренко и др., 1960).

В этот же период времени в лабораторных условиях ставились опыты с цветущими растениями. Для синей и черной льняных блошек было испытано по 30 видов цветущих растений, принадлежащих к 18 семействам (табл. 3).

После окончания опыта блошки, бывшие на цветах, вскрывались. Всего было вскрыто 300 синих и 300 черных льняных блошек. Вскрытия показали, что жуки питались пылью всех цветов различных семейств, бывших в опыте, преимущественно тех, которые имели открытый венчик. Незначительное питание наблюдалось на цветках с трубчатым венчиком семейств *Balsaminaceae*, *Scrophulariaceae*, *Leguminosae*, *Labiatae*. Очевидно, уменьшение питания пылью вышеуказанных семейств

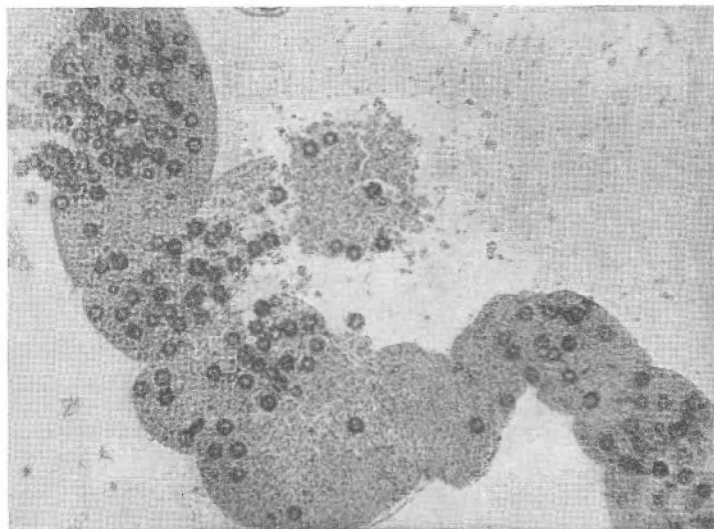
Таблица 3

Список цветущих растений, взятых для опыта в 1958 г.

<i>Bellis perennis</i> L.	<i>Leontodon autumnalis</i> L.
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	<i>Cirsium arvense</i> Scop.
<i>Brassica napus</i> L.	<i>Impatiens parviflora</i> DC.
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	<i>Trifolium pratense</i> L.
<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	<i>Chelidonium majus</i> L.
<i>Plantago media</i> L.	<i>Geranium pratense</i> L.
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz.	<i>Berteroa incana</i> DC.
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Daucus carota</i> L.
<i>Centaurea cyanus</i> L.	<i>Knautia arvensis</i> Coult.
<i>Sonchus arvensis</i> L.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.
<i>Achillea millefolium</i> L.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Crepis biennis</i> L.
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Ranunculus flammula</i> L.

вызывалось механическим препятствием, создающимся для проникновения блошек в цветы.

С 15 апреля 1959 г., т. е. с момента расселения блошек, последних собирали с черемухи и наземных растений на опушке леса, с посевов злаков у обочины участка посева льна 1958 г., в саду сельскохозяйственного института и университета.



Часть кишечника *Aphthona euphorbiae* Schrank. с пылью *Taraxacum officinale* Wigg.

При вскрытии кишечника у блошек, собранных с листьев черемухи до цветения, были обнаружены частички растений. У всех остальных желудки были заполнены однородной желтоватой массой, в которой невозможно было различить частей растений.

С момента появления цветущих растений блошки встречались на маргаритке, одуванчике, лютике, предпочитаемая одуванчик. Например, 24 апреля с 10 соцветий одуванчика было собрано 56 блошек и 4 пыльцеда; из 56 блошек 5 черных и 51 синих льняных; 7 мая с того же количества цветов собрано 38 синих, 5 черных льняных блошек, 9 цветоедов и 1 долгоносик. Все собранные блошки были вскрыты. В кишечнике жуков обнаружены в незначительном количестве частички растений, а преимущественно у большинства только пыльца одуванчика (см. рисунок).

В этом же 1959 г. в лабораторных условиях были заложены опыты с 50 видами тех же и других растений, принадлежащих к 22 семействам (табл. 4).

Таблица 4

Список цветущих растений, взятых для опыта в 1959 г.

<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Rubus caesius</i> L.
<i>Bellis perennis</i> L.	<i>Salix caprea</i> L.
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	<i>Centaurea jacea</i> L.
<i>Brassica napus</i> L.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
<i>Nasturtium silvestre</i> R. Br.	<i>Cichorium inthybus</i> L.
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.
<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	<i>Leontodon autumnalis</i> L.
<i>Plantago media</i> L.	<i>Cirsium arvense</i> Scop.
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz.	<i>Angelica silvestris</i> L.
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	<i>Ballota nigra</i> Brig.
<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Impatiens parviflora</i> DC.
<i>Centaurea cyanus</i> L.	<i>Trifolium pratense</i> L.
<i>Linum usitatissimum</i> L.	<i>Chelidonium majus</i> L.
<i>Sonchus arvensis</i> L.	<i>Geranium pratense</i> L.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.
<i>Achillea millefolium</i> L.	<i>Berteroa incana</i> DC.
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.
<i>Galium verum</i> L.	<i>Lamium album</i> L.
<i>Knautia arvensis</i> Coult.	<i>Helianthemum obscurum</i> Pers.
<i>Silene nutans</i> L.	<i>Calamintha clinopodium</i> Spenn.
<i>Geranium sibiricum</i> L.	<i>Thymus serpyllum</i> L.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.
<i>Malva silvestris</i> L.	<i>Erigeron canadensis</i> L.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	<i>Mentha arvensis</i> L.

После окончания опытов было вскрыто 500 синих и 500 черных льняных блошек. При вскрытии выяснилось, что жуки в большей или меньшей мере поедали пыльцу всех перечисленных выше растений. Наибольшее количество пыльцы встречалось в кишечнике блох с цветов семейств Compositae, Cruciferae, Umbelliferae. Если пыльца оказывалась больше ротового отверстия блошек, как например у *Geranium pratense* L., *G. sibiricum* L., *Malva silvestris* L., *Knautia arvensis* Coult., блошки размельчали пыльцу челюстями и заглатывали ее частями.

При вскрытии кишечника блошек вместе с пыльцой попадались незначительных размеров частички растений *Leontodon autumnalis* L., *Trifolium pratense* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Mentha arvensis* L., *Berteroa incana* DC., *Galium verum* L., *Galeopsis speciosa* Mill., *Calamintha clinopodium* Spenn., *Taraxacum officinale* Wigg. Основную же массу в кишечнике составляла пыльца цветов. По всей вероятности, частички растений захватывались челюстями вместе с пыльцой. Приведенные выше данные о наличии частичек растений в кишечнике блошек не могут по-

Таблица 5

Влияние питания пыльцой одуванчика на половую продуктивность льняных блошек

Дата	Питание льном		Питание пыльцой	
	яичники	жировое тело	яичники	жировое тело
5 V	Незрелые	Компактное	Незрелые	Компактное
10 V	Созревающие	Гранулированное	»	Гранулированное
15 V	»	Мелкокапельное	»	»
20 V	Зрелые	Крупнокапельное	»	Мелкокапельное
25 V	»	»	»	»
30 V	»	Мелкокапельное	Созревающие	»

этому рассматриваться как достаточное основание для включения перечисленных растений в список поедаемых льняными блошками растений.

Для того чтобы выяснить влияние питания пылью на половую продуктивность, льняные блошки были посажены отдельно в стаканы с цветами одуванчика и со льном (табл. 5).

При периодических вскрытиях блошек выяснено (табл. 5), что питание пылью одуванчика обеспечивает жизнь, но угнетает развитие половых продуктов. Питание льном обеспечивает не только нормальную жизнь, но и развитие половых продуктов.

Следовательно, при достаточном количестве пищи первого типа размножение угнетается и вид встречается единично. Во втором случае возможно увеличение численности популяции.

ВЫВОДЫ

1. Синяя и черная льняные блошки (*Aphthona euphorbiae* Schrank, *Longitarsus parvulus* Payk.) могут питаться в определенной экологической обстановке многими видами травянистых и древесных растений, однако питание это носит случайный характер, не обеспечивает нормальной жизнедеятельности и полного созревания половых продуктов. Поэтому эти растения не могут включаться в число основных питающих растений. Это пища первого типа.

2. Оба вида льняных блошек нормально питаются только вегетативными частями льна и являются собственно монофагами. Это пища второго типа.

3. Кроме льна, блошки питаются пылью многих видов растений, являясь в данном случае полифагами. Однако это питание обеспечивает нормальную жизнедеятельность и подготовку к зимовке, но не создает условий для полного созревания половых продуктов, т. е. при этом размножение почти отсутствует. Это пища третьего типа.

4. При наличии в том или ином районе в изобилии пищи первого и третьего типов возможно лишь частичное размножение обоих видов блошек; здесь они не более чем обычны, не бывают массовыми и только при наличии пищи второго типа возможно их массовое размножение.

ЛИТЕРАТУРА

- В о р ж е в а Л. В. 1950. Насекомые, вредящие льну в Иркутской области. Иркутск.
 Д у р н о в о З. П. 1927. Льняная блоха в связи со сроками посева льна. Тр. оп.-иссл. участка Станц. защ. раст. Моск. зем. отд., 1: 21—43.
 К р а с и л ь щ и к И. М. 1907. К вопросу о вредителях льна в Бессарабской и Херсонской губерниях и на северном Кавказе. Тр. Бессарабск. общ. естествоиспыт. и люб. естеств., 1, 2: 18—71.
 К у р д ю м о в Н. В. 1917. Синяя льняная блоха. Тр. Полтавск. с.-х. оп. станц., 30, XI: 1—26.
 Л а з а р е н к о А. С., В. Ф. П а л і й, Т. Ф. П л у ж н и ч е н к о. 1960. Зелени мохи як їжа льонових земляних блішок. Доповіді Академії Наук Української РСР, 7: 955—959.
 С а х а р о в Н. Л. 1915. Вредные насекомые в Астраханской губернии с 1912 по 1914 г. Астрахань.
 С п и с о к вредных насекомых СССР и сопредельных стран. 1932. Тр. защ. раст., 1 сер., Энтомология, 5: 97—113.
 Я к о в л е в И. И. 1942. Вредители хлопка в низменной области Аракса. Изв. Азербайдж. фил. АН СССР, 4.
 F r i t z s c h e R. 1958. Beiträge zur Ökologie und Bekämpfung der Leinerdflöhe. Zeitschrift-Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 7: 121—133.
 H e i k e r t i n g e r F. 1912. Halticinae. — Reitter E. Fauna Germanica, IV: 143—211.
 H e i k e r t i n g e r F. 1925. Resultate fünfzehnjähriger Untersuchungen über die Nahrungspflanzen einheimischer Halticinen. Entom. Blätt., XX, XXI, XXII, 4: 155—163.
 K u n t z e R. 1928. Przyczynek do znajomosci fauny Halticynow (Coleoptera) poludniowo-wschodniej Polski. Lwow: 92—97.

- K u n t z e R. 1936. Krytyczny przegląd szkodników z rzędu craszczy, zarejestrowanych w Polsce w latach 1919—1933. Rocznik ochrony roślin, III, 2 : 1—116.
- L o m n i c k i M. 1906. Fauna Lwowa i okolicy. 1. Chrząszcze. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej, XXXIX : 3—22.
- S t r a w i n s k i K. 1943. Poradnik ochrony roślin. Podręcznik dla korespondenta stacji ochrony roślin i agronoma. Wydawnictwo rolnicze. Krakow : 103—105.

Сельскохозяйственный институт,
Кафедра защиты растений,
с. Дубляны, Каменка-Бусского р-на, Львовской области.

ZUSAMMENFASUNG

In den Westgebieten der Ukraine kommen zwei den Flachs beschädigende Floharten vor (*Aphthona euphorbiae* Schrank und *Longitarsus parvulus* Payk.).

Zur Erklärung von Ernährungsmöglichkeiten von Flachsflöhen in der Zeit vor Flachsaufkeimen, nach der Flachsernte wie auch in den Flachs nicht anbauenden Gebieten wurden Versuche mit zwei Floharten angestellt.

Aphthona euphorbiae Schrank und *Longitarsus parvulus* Payk. wurden 46 Pflanzenarten (siehe Tabellen 1, 2) und 50 Blütenarten (siehe Tabellen 3, 4) angeboten.

Während der Besichtigung der Pflanzen nach 7 Tage lang dauerndem Aufenthalt von Flachsflöhen wurde festgestellt, dass ausser Linaceae für Flachsflöhe auch die Möglichkeit der Ernährung mit anderen Pflanzenarten besteht, die aber ihnen keine normale Lebenstätigkeit gewähren.

Bei den Flöhen die 7 Tage lang auf den Blütenpflanzen waren, wurde beim Sezieren des Darms Blütenstaub von verschiedenen Pflanzenfamilien festgestellt, was vom Übergang der Flöhe zur Polyphagie zeugt (siehe Mikrophotographie).

Bei der Sektion wurde der Zustand der Generationsorgane und des Fettkörpers beobachtet. Bei den sich mit Flachs ernährenden Flöhen ging eine Ansammlung von Nährsubstanzen vor sich und demnach eine normale Reifung der Geschlechtsprodukte. Bei der Ernährung mit dem Löwenzahn ging eine angehaltene Ansammlung von Nährsubstanzen (Nährstoffen) vor sich und eine nicht vollkommene Reifung der Generationsprodukte (siehe Tabelle 5).

Also, beim Fehlen von Flachs, der wichtigsten Nährpflanze, können der Blütenstaub und manche anderen Pflanzenarten das Leben und teilweise Vermehrung von beiden Floharten gewähren.

Dadurch erklärt sich ziemlich unbedeutende Flohanzahl in den Flachs nicht anbauenden Gebieten. Auf den Pflanzen der Familie Linaceae entwickeln sich die Flachsflöhe normal und es findet sich auf den Flachsaussaaten ihre massenweise Ansammlung.