

соответственно фонам удобрений 35,9 и 37,1 т/га. Несмотря на то, что в плодах огурца энергии содержится немного, возделывание дальневосточных сортов по рекомендуемым технологиям экономически оправдывает производственные затраты.

### Заключение

Для употребления плодов в свежем виде в летне-осенний период мы рекомендуем использовать сорта Миг, Кит и Каскад, которые можно перерабатывать летом (малосольные огурцы) и консервировать осенью. Сорт Дальневосточный 27 лучше подходит как засолочный, его нужно выращивать для продления конвейера поступления плодов огурца из открытого грунта в конце лета и осенью наряду с сортами Кит и Миг. Относительная устойчивость этих сортов к ложной мучнистой росе характеризует их плоды как экономически более дешевые и экологически чистые. Гибрид F<sub>1</sub> Фермер, способный давать высокий урожай ранней продукции, а также сорта РС-2000 и Миг, которые долго сохраняют интенсивный зеленый цвет плодов, можно использовать для транспортировки в северные районы области. Сорта огурца из других регионов в условиях Приамурья требуют обязательного применения средств защиты от ложной мучнистой росы и антракноза, а, следовательно, дополнительных затрат средств и энергии.

Самый оптимальный период посева без риска гибели растений – с 25 мая по 5 июня, но он существенно уступает посеву 15 мая по урожаю ранней продукции. Для конвейерного производства плодов огурца можно использовать сорта Миг, Каскад и Дальневосточный 27, высевая их в разные сроки.

Гребни в первой половине вегетации плохо обеспечивали растения влагой, что приводило к изреживанию посевов, поэтому грядовой способ выращивания огурца наиболее энергоресурсосберегателен, чем другие способы.

Для получения товарных плодов высокого качества нецелесообразно затрачивать дополнительную энергию и расходовать семена для создания загущенных посевов.

Особенно выгодно возделывать ранние сорта для получения более высокого урожая в период, когда в продаже мало плодовоовощной продукции. При этом дальневосточные сорта позволяют сберечь энергию на их возделывание и обеспечивают население ценной экологически чистой продукцией.

### Библиографический список

1. Епифанцев В.В. Советы амурским огородникам: практическое пособие. – Благовещенск: ДальГАУ, 2002. – 88 с.
2. Тараканов Г.И. и др. Овощеводство. – М.: Колос, 2003. – 472 с.
3. Пивоваров В.Ф. Овощи России. – М.: АО «Российские семена», 1994. – 256 с.
4. Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур. Картофель, овощи и бахчевые культуры. – М.: Колос, 1975. – Вып. 4. – 220 с.
5. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. – М.: НИИОХ, 1979. – 210 с.
6. Зональная система земледелия Амурской области / под ред. В.Ф. Кузина. – Благовещенск: Хабаровское кн. изд-во, Амурское отд., 1985. – 272 с.



УДК 633.1/68.35.29

В.Н. Козил

## НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ И ОПЫЛЕНИЕ ГРЕЧИХИ В ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЯ

**Ключевые слова:** гречиха посевная, чернозём выщелоченный, некорневые подкормки, опыление, урожайность, Алтайский край, лесостепь.

### Введение

Несмотря на положительные достоинства гречихи посевной (*Fagopyrum vulgare Stal.*), в лесостепи Алтайского края отмечается её

низкая урожайность (6-8 ц/га) при высокой биологической возможности (25-30 ц/га). Получение низких урожаев часто связано с малой изученностью технологии возделывания гречихи в конкретных природных условиях. В связи с этим **цель исследований** предусматривала изучение влияния отдельных технологических приёмов на урожайность гречихи посевной в лесостепи Алтай-

ского края. Поставленная цель достигалась решением следующих **задач**: выявить роль погодных условий на посещаемость пчёлами цветков гречихи и их опыляемость, исследовать видовой состав опылителей, установить эффективность некорневых подкормок и опыления, определить урожайность зерна гречихи в связи с изучаемыми агроприёмами.

#### Объекты и методы

Полевые исследования проводились в 2010-2011 гг. на землях учебного хозяйства ГОУ «ПУ 57» Целинного района Алтайского края. Объект исследований – гречиха посевная сорта Дикуль. Площадь учётной делянки – 18 м<sup>2</sup>, повторность опытов – 4-кратная.

На основании ранее проведённых исследований, установивших лучшую эффективность отдельных агротехнических приёмов [1], нами за основу для изучения были взяты следующие варианты: без подкормки; некорневая подкормка в начале бутонизации; то же, плюс подкормка в начале цветения. Для подкормки применяли полностью растворимое микрокристаллическое удобрение NPK «Мастер»: маточный раствор – 2,5 кг на 10 л воды, рабочий раствор – 300 л/га; фон удобрений N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; срок посева – 5.10.06; норма высева – 3,5 млн всхожих зёрен на 1 га; способ посева – широкорядный (0,45 м). Следуя сложившейся практике и научным рекомендациям, комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение вносили локально при посеве сеялкой СЗП-3,6.

Варианты опыта по опылению: без опыления, смешанное опыление медоносными пчёлами и дикими насекомыми-опылителями, а также дополнительное опыление с помощью специального устройства в виде сети из прочного синтетического материала, перемещаемого вручную по поверхности цветущих растений с целью переноса пыльцы с одних цветков на другие [2].

Доопыление проводили четырёхкратно, по окончании периода доступности нектара для насекомых утром, когда у гречихи раскрывается наибольшее количество цветков. За контроль принят вариант без подкормки и опыления. На контрольном варианте с целью препятствия опыления цветков гречихи медоносными пчёлами применяли запатентованное устройство [3]. В остальном агротехника соответствовала зональным требованиям. Учёты и наблюдения – общепринятые в земледелии и растениеводстве [4].

Почва опытного участка представлена чернозёмом выщелоченным маломощным среднегумусным среднесуглинистым. Слой почвы 0-45 см содержит 5,9% гумуса; рНв – 6,8; валовые (%): азот – 0,51; фосфор – 0,20; калий – 0,13; подвижные (мг/100 г

почвы): N-NO<sub>3</sub> – 1,5; N-NH<sub>4</sub> – 1,0; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 17,5; K<sub>2</sub>O – 45,0. Согласно группировке по обеспеченности подвижными элементами питания, почва опытного участка низко обеспечена азотом, высоко – фосфором и очень высоко – калием (по Чирикову), обладает средней гидролитической кислотностью и ёмкостью поглощения, высоко насыщена основаниями. Материнской породой являются рыхлые лёссовидные карбонатные отложения, залегающие на глубине 1,5-2,0 м.

Чернозёмы имеют хорошее естественное плодородие, однако при длительном интенсивном использовании без применения удобрений плодородие их снижается, скапливается недостаток питательных веществ [5].

#### Экспериментальная часть

Анализируя метеорологические условия, сложившиеся по годам исследований за вегетационные периоды гречихи, можно отметить существенную изменчивость по осадкам и, наоборот, практически равномерное распределение среднесуточных температур воздуха. Так, по данным ГУ Алтайский ЦГМС (М-II Целинное), в 2010 г. выпало 138 мм осадков, 2011 г. – 122 мм при средних многолетних – 176 мм. В то же время среднесуточные температуры примерно соответствовали многолетним данным (17,5°C): в 2010 г. – 17,1°C, 2011 г. – 17,5°C.

Количество осадков по декадам было очень контрастным, например, от 0,8 мм во 2-й декаде июня 2010 г. до 23,6 мм в 2011 г. В период массового цветения гречихи в 2010 г. выпало 76 мм осадков, 2011 г. – 74 мм, из-за сильных дождей в 3-й декаде июня 2010 г. (48,3 мм) опыление цветков гречихи было плохим, что и повлияло на снижение урожая зерна. Хорошие условия для опылительной деятельности насекомых сложились в 2011 г. по причине лучшего соответствия биологическим потребностям гречихи среднесуточной температуры воздуха и парящей погоды, особенно во второй половине цветения. Все это способствовало лучшему формированию зерна.

Поддекадное распределение эффективных температур для гречихи лучшим было также в 2011 г., когда во всех опытах получена максимальная урожайность. В целом за вегетацию сумма эффективных температур составила в 2010 г. – 654°C, 2011 г. – 686°C. Отсюда можно сделать вывод о том, что температурный режим в достаточной мере соответствовал биологическим требованиям гречихи.

Рассматривая показатели относительной влажности воздуха во время цветения гречихи, можно сказать, что они были примерно одинаковыми и составили в 2010 г. 73%,

2011 г. – 72%. При этом среднесуточный дефицит влажности воздуха изменялся по декадам существенно: 4,0-11,4 мб – в 2010 г., 5,8-9,6 – в 2011 г., то есть лучшие значения характерны для 2011 г. Очевидно, что в сложившихся метеорологических условиях наиболее активно насекомые-опылители работали в 2011 г., когда получена большая урожайность зерна гречихи.

Период вегетации гречихи в местных условиях варьировал незначительно и в зависимости от агрометеорологических факторов не превышал 80 дней. Анализ межфазных периодов говорит о том, что их продолжительность от всходов нарастает с возрастом растений. Так, фаза первого листа отмечается на 7-й день, бутонизации – на 13-й, начало цветения – на 20-й, полное цветение – на 29-й, созревание – на 50-й и уборка наступает на 74-80-й день от всходов.

Наблюдения за опылительной деятельностью медоносных пчёл показали, что в среднем за 2 года посевы гречихи в течение летнего дня посещают 250-300 насекомых на 100 м<sup>2</sup> посева.

В лесостепи Алтая, при благоприятных погодных условиях, пчёлы лучше посещают посевы гречихи в первую половину дня (11-14 ч), в это время их количество достигает 70-80% их общего дневного посещения.

Установлена определённая закономерность посещаемости пчёлами цветков гречихи. Так, в утреннее время количество насекомых не большое и почти не отличается по способам посева (56-82 особи). К полудню оно резко нарастает, достигая максимума в 13-14 ч (132-268 особей), затем в вечернее время уменьшается до 34-60 пчёл на 100 м<sup>2</sup> посева.

Лучшее опыление цветков гречихи (84% и более) отмечено нами 11, 14-20 июля, когда среднесуточная температура составила 17,9-20,8°C, осадков практически не было, только 11 июля выпало около 2 мм, отмечалась обильная утренняя роса (табл. 1). По нашему мнению, такие метеорологиче-

ские условия способствуют хорошему выделению нектара, привлекающему опылителей. Практически не опылялись цветки гречихи 10, 12 и 13 июля, в эти дни среднесуточная температура воздуха составила, соответственно, 15,3; 24,0 и 25,4°C, а осадки 10 июля выпали в количестве 2,3 мм, 12 и 13 июля их не было. Низкая опылённость цветков объясняется неблагоприятной погодой и отсутствием насекомых-опылителей.

Изучение видового состава насекомых, посещавших посевы гречихи, говорит о явном преимуществе медоносных пчёл – 85% от общего числа опылителей (рис.).

При обследовании посевов гречихи нами выявлено, что наиболее активно опыляют цветки шмель моховой (*Bombus muscorum Fabricius*) и шмель необычный (*Bombus paradoxus Dalla tore*). Из бабочек-опылителей на посевах гречихи отмечены подариллий (*Iphiclides podalirius Linnaeus*), аполлон (*Parnassius Apollo Linnaeus*), желтушка Тизо (*Colias thisoa Menetries*), голубянка степная угольная (*Neolucaena rhyrnus evermann*).

Таким образом, очевидна доминирующая роль медоносных пчёл в опылении гречихи посевной в лесостепи Алтая. Пчелосемьи мобильны, поэтому их в отличие от диких опылителей можно подвозить непосредственно к цветущим полям, тем самым усиливая их летнюю деятельность и одновременно управляя процессом опыления путём размещения пасек по контуру цветущего массива гречихи.

Весьма важным агротехническим приёмом может служить искусственное доопыление посевов гречихи. Искусственное доопыление гречихи увеличивает урожайность зерна на 2-3 ц/га [6]. Необходимость этого мероприятия важна в связи с тем, что в ветреные жаркие дни с низкой относительной влажностью воздуха нектар цветками не выделяется или быстро высыхает. Кроме того, росой или дождём нектар смывается с растений и пчёлы не посещают цветки гречихи, перекрестное опыление насекомыми затруднено [6, 7].

Таблица 1

Опыление цветков гречихи, 2011 г.

Дата	Метеоусловия		Количество цветков		Опылённость, %
	осадки, мм	температура, °C	всего	опылённых	
10.07	2,3	15,3	68	0	0
11.07	1,9	18,1	62	52	84
12.07	0	24,0	60	8	13
13.07	0	25,4	73	7	10
14.07	0,5	18,4	60	55	92
15.07	0,9	18,1	64	62	96
16.07	0	17,9	76	66	87
17.07	0	18,5	65	51	79
18.07	0	19,7	62	51	83
19.07	0	20,0	66	57	87
20.07	0	20,8	61	53	86

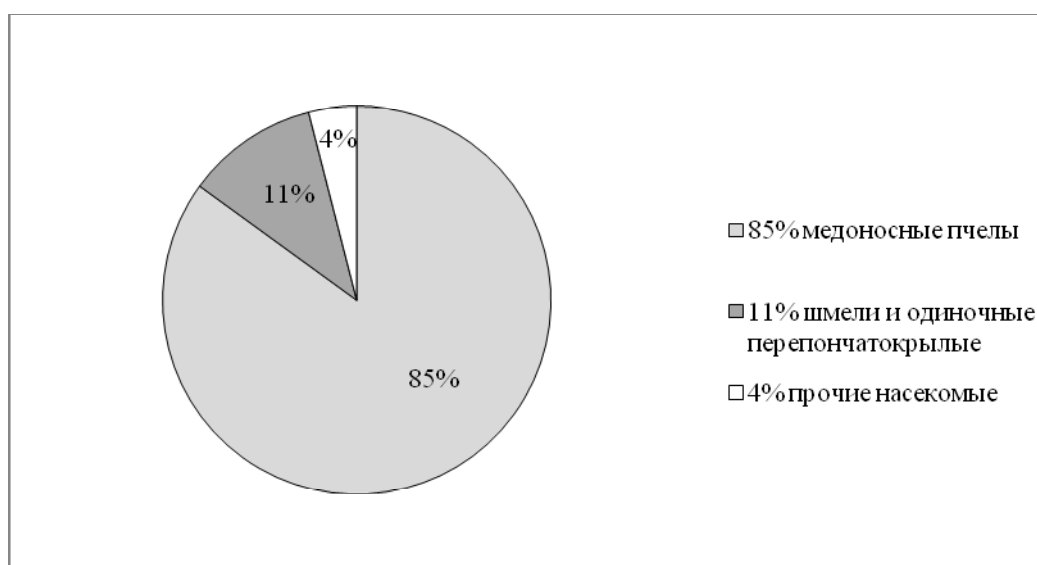


Рис. Соотношение насекомых-опылителей на посевах гречихи, среднее за 2010-2011 гг.

Неблагоприятная погода во время цветения гречихи, как правило, характерна для лесостепи Алтая. Часто в июле температура воздуха превышает 20-25°C, при выпадении значительных осадков имеет место обильная утренняя роса, осадки ливневого характера, ветры. Всё это снижает эффективность пчелоопыления гречихи и способствует недобору урожая зерна. Неслучайно, передовые крестьянско-фермерские хозяйства всё чаще применяют искусственное доопыление гречихи на своих полях. Обычно используют волокушу из мешковины или полотна шириной 25-40 см и длиной 5-10 м. Доопыление цветков иногда проводят с помощью веревки, на которую прикрепляют полоски холста шириной 30-40 см. Веревку протаскивают по посевам гречихи, за счёт этого пыльца переносится с одного растения на другое, улучшается завязываемость плодов.

С.У. Броваренко для искусственного доопыления гречихи на юге Западной Сибири рекомендует марлевую волокушу [6]. По его мнению, она в 3 раза эффективнее полотняной за счёт своей лёгкости и большей длины (до 15-20 м).

С целью повышения эффективности искусственного опыления гречихи нами предложено устройство из прочного синтетического материала [2]. Оно улучшает доопыление цветков в 1,5-2,0 раза, по сравнению с марлевой волокушей, имеет лучшую производительность из-за большей длины и влаготталкивающих свойств.

### Результаты и их обсуждение

Учёты урожайности на делянках опыта показали, что лучшим вариантом является совместное использование опыления насекомыми и искусственного доопыления с помощью предложенного устройства. В среднем за 2 года, при подкормке растений в

фазу начала бутонизации, урожайность зерна гречихи составила 17,9 ц/га, с отклонениями по годам исследований от 15,2 (2010 г.) до 20,5 ц/га (2011 г.). Прибавка урожая, по отношению к контролю, варьировала от 31 до 83% (табл. 2).

Следует отметить особый вклад погодных условий в процесс опыления гречихи в 2011 г., когда оптимальное сочетание температуры и относительной влажности воздуха способствовало интенсивному выделению нектара в массу привлекающего медоносных пчёл и других опылителей.

Варианты с двойной некорневой подкормкой имели максимальную урожайность (18,5 ц/га), однако с учётом затрат и недостоверности прибавки лучшим является вариант опыта с подкормкой гречихи в начале бутонизации (17,9 ц/га).

Следует отметить отсутствие влияния подкормок на эффективность как опыления, так и доопыления. Прибавка урожая зерна была примерно равной 82-84%.

Учёты урожая зерна в среднем за 2 года показали, что без опыления гречихи медоносными пчёлами, когда к цветкам имели доступ только дикие насекомые-опылители, урожайность не превышала 4,4 ц/га. Опыление растений гречихи пчёлами способствовало росту урожайности до 16,8 ц/га, а доопыление повысило её ещё выше – до 18,5 ц/га (табл. 2).

Применение зонального агротехнического комплекса, с учётом особенностей опыления гречихи и метеорологических условий, позволяет получать высокие урожаи этой ценной культуры. Для нормального опыления 1 га посевов гречихи необходимо подвозить к цветущим полям гречихи 2-3 пчелосемьи, тем самым управляя процессом опыления растений.

Урожайность гречихи посевной в зависимости от подкормок и опыления, ц/га

Подкормка	Год		Средняя	Прибавка	
	2010	2011		ц/га	%
<i>Без опыления</i>					
Без подкормки (контроль)	2,5	3,4	2,9	-	-
Подкормка в начале бутонизации	3,1	5,3	4,2	1,3	31
Подкормка в начале бутонизации и цветения	3,3	5,6	4,4	1,5	34
<i>С опылением</i>					
Без подкормки	12,5	15,3	13,9	11,0	79
Подкормка в начале бутонизации	13,9	18,4	16,1	13,2	82
Подкормка в начале бутонизации и цветения	14,4	19,3	16,8	13,9	83
<i>С опылением и доопылением</i>					
Без подкормки	12,1	16,9	14,5	11,6	80
Подкормка в начале бутонизации	15,2	20,5	17,9	15,0	83
Подкормка в начале бутонизации и цветения	15,4	21,6	18,5	15,6	84
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,83	1,10			
НСР <sub>05</sub> , ц/га для подкормок	0,48	0,64			
НСР <sub>05</sub> , ц/га для способов опыления	0,48	0,64			

**Выводы**

1. Агрометеорологические факторы оказывают прямое воздействие на посещаемость пчёлами посевов гречихи, их максимальное количество достигает 268 особей в полдень при среднесуточной температуре около 20°C и при отсутствии осадков. Опыляемость цветков в таких условиях превышает 80%.

2. Главную роль в опылении гречихи играют медоносные пчёлы – 85% от общего числа опылителей.

3. Лучше всего биологическим особенностям гречихи посевной отвечает некорневая подкормка в начале бутонизации (17,9 ц/га).

4. Целесообразным способом увеличения урожайности зерна гречихи является доопыление растений.

5. Эффективность пчелоопыления гречихи оценивается в 16,1 ц/га, а доопыление повышает урожайность до 17,9 ц/га.

**Библиографический список**

1. Козил В.Н. Агротехнические приемы возделывания гречихи посевной в средней

лесостепи Алтая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 11. – С. 8-11.

2. Панков Д.М., Козил В.Н. Устройство для доопыления растений / Положительное решение о выдаче патента РФ на изобретение от 22.11.2011 г.

3. Панков Д.М. Устройство для определения зависимости урожайности семян энтомофильных культур от опыления пчелами / Патент № 2426304; заявл. 09.03.2010; опубл. 20.08.2011. Бюл. № 23.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

5. Важов В.М. Отдельные показатели энергосбережения в земледелии в условиях равнинного и горного рельефа // Природопользование на Алтае: агросфера и биоресурсы: сб. науч. ст. – Бийск, 2011. – С. 30-39.

6. Броваренко С.У. Возделывание гречихи в Западной Сибири. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1970. – 136 с.

7. Стрижова Ф.М., Царёва Л.Е., Титов Ю.Н. Растениеводство: учеб. пособие. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 219 с.



УДК 631.524:633.13

М.Е. Мухордова

**КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И ПУТЕВОЙ АНАЛИЗ  
ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ЯРОВОГО ОВСА**

**Ключевые слова:** реципрокные гибриды, голозерные формы овса, пленчатые формы овса, корреляция, путевые коэффициенты.

**Введение**

Формирование продуктивности сортов овса представляет большой интерес для