

УДК 633.1/68.35.29

## СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЯ

Важов В.М., Козил В.Н., Одинцев А.В.

ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина»,  
Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

В лесостепи Алтайского края отмечается низкая урожайность гречихи посевной (6–8 ц/га), хотя она имеет высокие биологические возможности (25–30 ц/га). Исследования показали, что агрометеорологические факторы при возделывании гречихи на выщелоченных чернозёмах лесостепи, являются ведущими. Лучшее распределение метеорологических показателей по периодам вегетации растений, с учётом их биологических особенностей, достигается при посеве 5–10.06 на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (прибавка урожая зерна 39%). Целесообразным способом посева гречихи является широкорядный (0,45 м) с нормой высева 3,5 млн всх. зёрен на 1 га (прибавка 27%). Средняя урожайность культуры на лучших вариантах составляет 13–14 ц/га, изменяясь по годам, в зависимости от погодных условий, от 10 до 17 ц/га. Внедрение агротехнических приёмов в производство позволяет увеличить урожайность гречихи в условиях лесостепи Алтайского края на 3–4 ц/га и более.

**Ключевые слова:** гречиха посевная, урожайность, Алтайский край, лесостепь, метеорологические показатели, удобрение, срок посева, способ посева, норма высева

## STATE AND WAYS OF INCREASING PRODUCTION BUCKWHEAT IN THE FOREST STEPPE ALTAI

Vazhov V.M., Kozil V.N., Odintsev A.V.

FGBOU VPO «Altai State Academy of Education. V.M. Shukshin», Biysk, e-mail: vazhov49@mail.ru

In the forest-steppe of the Altai region has a low yield of buckwheat (6–8 t/ha), although it has a high biological capacity (25–30 t/ha). Studies have shown that the agro-meteorological factors in the cultivation of buckwheat in the leached chernozem steppe, are leading. Better distribution of meteorological parameters on vegetation periods, taking into account their biological characteristics, is achieved when sown 5–10.06 against  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (increase in grain yield 39%). Expedient way of sowing buckwheat is in wide (0,45 m) norm seeding 3,5 million EXP. grains per 1 ha (27% increase). The average yield of culture on the best options is 13–14 t/ha, varying from year to year, depending on weather conditions, from 10 to 17 kg/ha. The introduction of agricultural practices in production can increase the yield of buckwheat in the forest-steppe of the Altai Territory in 3–4 kg/ha or more.

**Keywords:** buckwheat crop, yield, and the Altai region, forest, meteorological parameters, fertilization, planting date, planting method, seeding rate

Высокие экономические показатели в земледелии Алтайского края достигаются при интенсивном применении приёмов возделывания крупяных культур, среди которых гречиха посевная (*Fagopyrum vulgare* Stol.), как ценное высокобелковое растение, занимает особое место ввиду хороших биологических, хозяйственных и агротехнических качеств. Культура гречихи как мёдоноса способствует развитию пчеловодства. В Алтайском крае основную долю товарного мёда пасечники получают на посевах гречихи. В благоприятные по метеорологическим условиям годы 1 га её посевов обеспечивает сбор 50–80 кг мёда, 100–150 кг лечебной цветочной пыльцы (перги), что в денежном выражении составляет 20–30 тыс. руб. дополнительного дохода.

Несмотря на положительные достоинства гречихи посевной, в лесостепи Алтайского края отмечается её низкая урожайность (6–8 ц/га), хотя эта культура имеет высокие биологические возможности (25–30 ц/га). Получение низких урожаев гречихи часто связано с малой изученностью особенностей её возделывания в конкретных погодных условиях. В связи с этим,

цель наших исследований предусматривала изучение влияния метеорологических показателей и агротехнических приёмов на урожайность гречихи посевной в условиях лесостепной зоны Алтайского края.

### Материалы и методы исследования

Полевые исследования проводились в 2009–2011 гг. на чернозёмах выщелоченных учебного хозяйства ГОУ «ПУ 57» Целинного района Алтайского края. Объект исследований – гречиха посевная сорта Диккуль. Площадь учётной делянки – 64 м<sup>2</sup>, повторность опытов – 4-кратная.

На основании ранее проведённых исследований, установивших лучшую эффективность отдельных агротехнических приёмов в разных природных зонах [1, 5, 6], нами за основу для изучения были взяты следующие варианты: норма удобрений –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; срок посева – 5–10.06; способ посева – обычный рядовой, норма высева – 3,5 млн всх. зерен на 1 га. Полевые опыты проведены по следующей схеме (опыт 1): без удобрений;  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (NPK<sub>1</sub>);  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (NPK<sub>2</sub>); удобрения изучались при трёх сроках на обычном рядовом способе посева (0,15 м) – 25–30.05; 5–10.06; 15–20.06; за контроль принят вариант без удобрений при посеве 25–30.05. Следуя сложившейся практике и научным рекомендациям, комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение вносили локально при посеве сеялкой СЗП-3,6. В результате такого внесения удобрений

растения обеспечиваются питательными веществами в фазы роста, создаются благоприятные условия для развития корневой системы. К тому же, припосевное внесение удобрений, по сравнению с внесением под зябь, экономически выгоднее [3].

Опыт 2 предусматривал изучение следующих вариантов: рядовой способ посева (0,15 м), черезрядный (0,30 м) и широкорядный (0,45 и 0,60 м). Нормы высева – 2,5; 3,5; 4,5 млн всх. зерен на 1 га. Контролем являлся вариант рядового способа посева с нормой высева 2,5 млн всх. семян на 1 га. Удобрения  $N_{30}P_{30}K_{30}$  вносились на всех вариантах, срок посева 5–10.06. В остальном агротехника соответствовала зональным требованиям. Учёты и наблюдения – общепринятые в растениеводстве и земледелии [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):  $NO_3^-$  – 1,5;  $NH_4^+$  – 1,0;  $P_2O_5$  – 17,5;  $K_2O$  – 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 лессовидные 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, сказывается недостаток питательных веществ [2].

### Результаты исследования и их обсуждение

В Алтайском крае гречихой засеваются в отдельные годы до 300 тыс. га. Основные посевные площади этой культуры сосредоточены в лесостепи, где имеются наиболее благоприятные агроклиматические ресурсы для её возделывания. Например, в 2011 г. только в 14 юго-восточных лесостепных районах гречихой было засеяно 120 тыс. га, что составляет 40% её посевных площадей в крае.

Целинный район, где проводились наши исследования, по почвенно-климатическим условиям является типичным для лесостепной зоны Алтайского края. Согласно данным табл. 1, в Целинном районе просматриваются перспективы роста посевных площадей под гречиху, однако урожайность культуры остается низкой из-за недоучета погодных условий и отдельных элементов агротехники (удобрение, срок и способ посева, норма высева и др.).

Данная тенденция характерна для многих районов лесостепи Алтая. Например, урожайность гречихи за последние годы в Ельцовском районе составила 5,5–7,0 ц/га; в Троицком – 5,8–7,2 ц/га; в Тогульском – 5,8–6,9 ц/га. В благоприятные для опы-

ления гречихи годы урожайность повышается до 8 ц/га, однако только в отдельных фермерских хозяйствах достигает 10 ц/га и более. Посевные площади под гречихой в лесостепи ограничиваются особенностями рельефа и резко варьируют: от 2 тыс. га (Ельцовский район) до 26 тыс. га (Троицкий район).

**Таблица 1**  
Посевные площади и урожайность гречихи посевной в Целинном районе

Год	Площадь, га	Урожайность, ц/га
2008	25724	7,7
2009	25946	8,7
2010	31712	7,1
2011	33443	8,8

**Примечание.** Приведены данные агрономического отдела Управления АПК Администрации Целинного района Алтайского края.

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 2009 г. выпало 185 мм осадков, в 2010 г. – 138 мм, в 2011 г. – 122 мм, при средних многолетних – 176 мм. В то же время среднесуточные температуры примерно соответствовали многолетним данным (17,5 °С) и распределились следующим образом: в 2009 г. – 16,4 °С, в 2010 г. – 17,1 °С, в 2011 г. – 17,5 °С.

Количество осадков по декадам за время фенологических периодов роста и развития гречихи было очень контрастным: от 0,8 мм во 2-й декаде июня 2010 г. до 68,2 мм в 3-й декаде августа 2009 г. Следует отметить, что в период массового цветения гречихи в 2009 г. выпало 150 мм осадков, в 2010 г. – 76 мм, в 2011 г. – 74 мм. Из-за сильных дождей опыление цветков гречихи в 2009 г. 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.

Изменчивость в количестве осадков не оказала прямого влияния на величину урожая зерна гречихи. При максимальном количестве осадков в 2009 г., урожайность

в опыте 1 на лучших вариантах в этот год получена ниже, чем в 2011 г., когда осадков выпало на 63 мм меньше, соответственно – 13,1 и 15,3 ц/га. Урожайность зерна гречихи в 2010 г. была минимальной – 10,5 ц/га, хотя осадков выпало больше, чем в 2011 г. Очевидно, подекадное распределение осадков по периодам роста и развития гречихи имеет более существенное значение. Отклонение осадков от нормы по годам исследований минимальным было в 2011 г., а максимальным – в 2009 г. По температурному режиму однозначной картины не наблюдалось, однако максимальные амплитуды среднесуточных температур имели место в 2009 г., что негативно повлияло на урожайность зерна гречихи.

Распределение эффективных температур по декадам вегетационного периода гречихи лучшим было также в 2011 г., когда во всех опытах получена максимальная урожайность (табл. 2, 3). Сумма эффективных температур составила в 2009 г. – 594 °С, в 2010 г. – 654 °С, в 2011 г. – 686 °С. Отсюда можно сделать вывод о том, что в разные по влагообеспеченности годы температурный режим в условиях лесостепи соответствует биологическим требованиям гречихи.

Рассматривая подекадные показатели относительной влажности воздуха во время цветения гречихи, можно сказать, что они были примерно одинаковыми и составили: в 2009 г. – 74%, в 2010 г. – 73%, в 2011 г. – 72%, зато среднесуточный дефицит влажности воздуха изменялся по декадам существенно – от 3,9 до 9,6 мб в 2009 г., до 4,0–11,4 мб в 2010 г., лучшие значения характерны для 2011 г. – 5,8–9,6 мб. Очевидно, что в сложившихся метеорологических условиях наиболее активно насекомые-опылители работали в 2011 г., когда получена лучшая урожайность зерна.

В лесостепи иногда отмечают дождливые годы, особенно вторая половина вегетационного периода (2009 г.), что необходимо учитывать как отрицательный фактор при выращивании гречихи. Во влажную прохладную погоду уменьшается опылительная деятельность насекомых, в результате чего значительно снижается урожайность гречихи. Поэтому основные требования культуры гречихи к метеорологическим условиям определяются следующим образом [6]:

– гречиха в начале и в конце вегетации не должна попасть по заморозки ниже минус 2,5 °С на поверхности листьев;

– фазы цветения и налива зерна не должны совпадать с периодом, когда температура воздуха поднимается выше плюс 20–30 °С;

– в период цветения и плодоношения гречиха должна иметь хорошую влагообеспеченность;

– солнечная с переменной облачностью, тихая или с небольшим ветром погода во время массового цветения гречихи благоприятно сказывается на выделении нектара, опылении, а следовательно, и на формировании зерна.

Весь комплекс мероприятий по возделыванию гречихи в лесостепи существенно зависит от метеорологических показателей тёплого периода года. Основные этапы в её жизни – прорастание семян, появление всходов, формирование листьев, стебля, веток, соцветий, бутонов, цветение, образование и налив семян – тесно связаны с погодными условиями. Поэтому их прогноз и последующая увязка с агротехникой гречихи предопределяет успешное прохождение фенологических фаз развития растений и обеспечивает успех в получении высокого урожая зерна.

Период вегетации гречихи в местных условиях, в среднем за годы исследований, варьировал незначительно и в зависимости от агрометеорологических факторов, на лучших вариантах опытов не превышал 80 дней. При этом изменялось наступление отдельных фаз роста и развития гречихи, особенно периоды цветения и созревания. Например, в опыте 1 в 2009 г. начало цветения отмечено 29 июня, в 2010 г. – 5 июля, в 2011 г. – 30 июня, соответственно, созревание наступило 31 июля, 5 августа и 29 июля. Анализ межфазных периодов гречихи 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 день от всходов.

Гречиха даёт высокие урожаи зерна хорошего качества только при рациональном применении удобрений. Высокая отзывчивость её на удобрения обуславливается большой потребностью в питательных веществах. Повышенную потребность этой культуры в удобрениях можно объяснить тем, что она усваивает из почвы минеральные вещества за небольшой срок, так как вегетационный период не продолжительный [1].

Применение комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений положительно влияет на урожайность гречихи посевной [6].

Исследования показали, что в среднем за 3 года прибавка урожая по вариантам опыта 1 с удобрениями очень сильно варьировала. Максимальные показатели отмече-

ны при внесении двойной нормы удобрений (NPK<sub>2</sub>) на всех изучаемых сроках посева гречихи – от 1,7 до 5,4 ц/га (18 и 41 %). Однако материальные затраты в этом случае

возрастают почти в 1,5 раза по сравнению с вариантом NPK<sub>1</sub> и не окупаются прибавкой, то есть эту норму удобрений можно считать наиболее эффективной (табл. 2).

**Таблица 2**

Урожайность гречихи посевной в зависимости от удобрений и сроков посева, ц/га

Удобрение	Год			Средняя	Прибавка	
	2009	2010	2011		ц/га	%
<i>25–30.05</i>						
Без удобрений (контроль)	7,7	6,9	9,1	7,9	-	-
NPK <sub>1</sub>	9,8	8,4	11,2	9,8	1,7	17
NPK <sub>2</sub>	10,1	8,3	0,7	9,7	1,8	19
<i>5–10.06</i>						
Без удобрений	10,0	9,2	2,7	10,6	2,7	25
NPK <sub>1</sub>	13,1	10,5	5,3	13,0	5,1	39
NPK <sub>2</sub>	12,9	11,1	16,0	13,3	5,4	41
<i>15–20.06</i>						
Без удобрений	9,3	7,5	9,4	8,7	0,8	9
NPK <sub>1</sub>	9,4	8,4	10,6	9,5	1,6	17
NPK <sub>2</sub>	9,1	8,3	11,3	9,6	1,7	18
HCP <sub>05</sub> , ц/га	0,51	0,58	0,80			
HCP <sub>05</sub> , ц/га для способов посева	0,29	0,33	0,46			
HCP <sub>05</sub> , ц/га для норм высева	0,29	0,33	0,46			

Одним из самых сложных вопросов при возделывании гречихи является назначение сроков её посева, последние определяют урожайность гречихи больше, чем многих других культур, так как от метеословий зависит интенсивность цветения и активность насекомых – опылителей [1]. Лучшая прибавка урожая получена при посеве 5–10.06 – 2,7–5,4 ц/га (25–41 %). Другие сроки посева дают меньший прирост урожая, и они не эффективны. Анализ сроков посева гречихи говорит о целесообразности таковых в 1-й декаде июня. Прибавка в урожайности зерна на фоне удобрений в данном случае максимальная – 5,1–5,4 ц/га. Следовательно, посев гречихи в эти сроки наиболее приемлем.

Анализируя эффективность междурядий за годы исследований в опыте 2, можно отметить преимущество ширококорядного посева гречихи (0,45 м) при всех изучаемых нормах высева (табл. 3).

На вариантах ширококорядного посева (0,45 м), в зависимости от норм высева, получена лучшая прибавка урожая – от 2,2 до 3,8 ц/га (17–27 %). Средняя урожайность здесь составила 12,6–14,2 ц/га, по годам исследований она существенно варьировала – от 10,8 ц/га в 2010 г. до 16,9 ц/га в 2011 г. Это объясняется сложившимися погодными условиями, которые оказали влияние на опылительную деятельность пчёл. Лучшее опыление гре-

чихи отмечено в 2011 г., когда был получен максимальный урожай зерна.

Изучение эффективности норм высева говорит о преимуществе вариантов 3,5 млн всх. зёрен на 1 га на всех изучаемых способах посева. Прирост урожая в этом случае наиболее высокий и составил 1,6–3,8 ц/га (13–27 %). На варианте 2,5 млн всх. зерен на 1 га получена прибавка от 1,3 до 2,2 ц/га (11–17 %); на варианте 4,5 млн всх. зерен на 1 га – от 0,9 до 2,4 ц/га (8–19 %).

Таким образом, проведенные исследования говорят о высокой эффективности ширококорядного посева гречихи (0,45 м) с нормой 3,5 млн всх. зёрен на 1 га.

Производственная проверка результатов исследований в хозяйстве «Цалис и К» Целинного района показала положительный результат. Так в 2011 г. на площади 318 га урожайность гречихи составила 10 ц/га. В то же время другие посева дали урожайность ниже – 8 ц/га.

**Выводы**

1. Низкая урожайность гречихи посевной (6–8 ц/га) в лесостепи Алтая препятствует дальнейшему росту производства её зерна.
2. Увеличить урожайность данной культуры возможно на основе более полного использования агрометеорологических факторов, так как в производственных условиях недоучитывается их совместная роль в продукционном процессе.

Таблица 3

Урожайность гречихи посевной в зависимости от способов посева и норм высева, ц/га

Способ посева	Год			Сред- няя	Прибавка	
	2009	2010	2011		ц/га	%
<i>2,5 млн всх. зёрен на 1 га</i>						
Рядовой (контроль)	10,5	8,9	11,9	10,4	-	-
Черезрядный	12,1	9,7	13,4	11,7	1,3	11
Ширококорядный (0,45м)	13,0	10,8	14,0	12,6	2,2	17
Ширококорядный (0,60 м)	12,5	10,3	13,8	12,2	1,8	15
<i>3,5 млн всх. зёрен на 1 га</i>						
Рядовой	12,3	10,7	13,1	12,0	1,6	13
Черезрядный	12,4	11,0	14,8	12,7	2,3	18
Ширококорядный (0,45м)	13,7	11,9	16,9	14,2	3,8	27
Ширококорядный (0,60 м)	12,8	12,0	15,7	13,5	3,1	23
<i>4,5 млн всх. зёрен на 1 га</i>						
Рядовой	11,9	9,7	12,2	11,3	0,9	8
Черезрядный	12,4	10,8	14,2	12,5	2,1	17
Ширококорядный (0,45 м)	12,3	11,1	15,1	12,8	2,4	19
Ширококорядный (0,60 м)	11,7	10,9	15,2	12,6	2,2	17
НСР <sub>05</sub> , ц/га	0,51	0,62	1,06			
НСР <sub>05</sub> , ц/га для способов посева	0,29	0,36	0,61			
НСР <sub>05</sub> , ц/га для норм высева	0,25	0,31	0,53			

3. Близкой к оптимальной норме минеральных удобрений гречихи посевной можно считать  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Прибавка урожая в этом случае составляет 5,1 ц/га (39%) при средней урожайности 13,0 ц/га.

4. Лучше всего биологическим особенностям гречихи посевной отвечает посев этой культуры в 1-й декаде июня (5–10.06), когда отмечаются наиболее благоприятные метеорологические условия. По сравнению с другими сроками, прибавка урожая в этот период выше в 2,0–2,5 раза.

5. Наиболее целесообразным способом посева гречихи является ширококорядный (0,45 м), в этом случае прибавка урожая максимальная – 3,8 ц/га (27%) при средней урожайности 14,2 ц/га.

6. Эффективной нормой высева культуры можно считать 3,5 млн всх. зёрен на 1 га, так как прирост урожая на всех вариантах по способу посева высокий – 1,6–3,8 ц/га, что укладывается в доверительный интервал на 5%-м уровне значимости.

7. Внедрение предложенных агротехнических приёмов в производство позволит увеличить урожайность гречихи посевной в лесостепи Алтайского края на 3–4 ц/га и более.

#### Список литературы

1. Алексеева Е.С. Технология возделывания гречихи: учеб. пособие. – Кишинев, 1981. – С. 5–14.
2. Вазов В.М. Отдельные показатели энергосбережения в земледелии в условиях равнинного и горного рельефа / Природопользование на Алтае: агрофлора и биоресурсы: сб. науч. статей. – Бийск, 2011. – С. 30–39.
3. Вазов В.М. Состояние и перспективы регионального землепользования / Вопросы ландшафтных исследований: сб. науч. статей. – Бийск, 2004. – С. 3–13.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
5. Елагин Н.Н. Агротехника гречихи. – М.: Колос, 1984. – 127 с.
6. Савицкий К.А. Гречиха. – М.: Колос, 1970. – 312 с.

#### Рецензенты:

Часовских В.П., д. с.-х. н., профессор кафедры земледелия и защиты растений ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул;

Яськов М.И., д. с.-х. н., профессор, зав. лабораторией экологии аридных территорий ФГБОУ ВПО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск.

Работа поступила в редакцию 19.12.2011.