

Литература

1. Wang Y.J., Campbell C., 2004. Buckwheat production, utilization and research in China. *Fagopyrum* 21: 123-133.
2. Kreft I, Chang K.J., Choi Y.S., Park C.H., 2003. Ethnobotany of buckwheat. Jinsol Publishing Co., Seoul.
3. Ikeda K., Ikeda S., Kreft I., Lin R. Utilization of Tartary buckwheat. *Fagopyrum* 29. 2012. – P. 27-30.
4. Lin R.F., Song J.C. To the point of Tartary buckwheat. In: Lin R and Ikeda K (eds) Proc. Intl. Forum on Tartary Buckwheat Industrial Economy. China Agricultural Science and Technology Press 2006 . – P. 3-4.
5. Wang Y., Campbell C., Tartary buckwheat breeding (*Fagopyrum tataricum* L. Gaertn.) through hybridization with its Rice-Tartary type. *Euphytica* 156(№3). 2007. – 399-405.
6. Фесенко И.Н. Генетический анализ изменчивости по форме семян, доступной для использования в селекции гречихи татарской (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.). Доклады РАСХН, №3, 2012. – С.10-12.
7. Romanova O. Northern populations of tartary buckwheat with respect to day length. Proc. 9th Intl. Symp. Buckwheat at Prague, 2004. – P. 173-178.
8. Fesenko I.N., Fesenko N.N., Study of F₂ generation of interspecific hybrid in combination *Fagopyrum tataricum* (4x) × *F. giganteum*. Proc. 7th Int. Symp. Buckwheat, part 6, 1998. – P. 36-40.
9. Лазарева Т.Н., Фесенко И.Н., Павловская Н.Е. Изменчивость гречихи татарской *Fagopyrum tataricum* Gaertn. по белкам семян, выявляемая электрофорезом в ПААГ. // Известия ТСХА, вып. 3. 2007. – С 93-97.
10. Фесенко И.Н., Лазарева Т.Н. Генетические и биохимические исследования эволюционной истории близкородственных видов *Fagopyrum cymosum* Meisn. и *F. tataricum* Gaertn. // Ученые записки Орловского государственного университета, №5 (43), 2011. – С.43-249.
11. Fesenko I.N., Fesenko N.N., Ohnishi O., Compatibility and congruity of interspecific crosses in *Fagopyrum*. Proc. 8th Int. Symp. Buckwheat, vol. 1. 2001. – P. 404-410.
12. Фесенко И.Н., Фесенко Н.Н. Новая видовая форма гречихи – *Fagopyrum hybridum*. Вестник ОрелГАУ, №4 (25) 2010. – С.78-81.

EVALUATING GRAIN PRODUCTIVITY OF *FAGOPYRUM TATARICUM* GAERTN. (TARTARY BUCKWHEAT) AND *F. HYBRIDUM* IN CENTRAL RUSSIA
N. N. Fesenko, I. N. Fesenko, Z. I. Glazova, S. O. Gurinovich, A. N. Fesenko
FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *Fagopyrum tataricum* Gaertn. (Tartary buckwheat) is one of two buckwheat species cultivated in the World as a grain crop. Introduction of this species in Russia is restricted by absence of, on the one hand, varieties adapted to local conditions, and, on the other hand, traditions to consume the buckwheat flour products. In the Institute of Legumes and Groats Crops the various genetic material of this species, including new samples of a hybrid origin, is saved up. Among the last there are samples with easy hulling (grain of rice type) and new specific form *F. hybridum*. Grain productivity of a number of samples of *F. tataricum* Gaertn. (Tartary buckwheat) and *F. hybridum* have been evaluated. The highest and most consistent results are shown by samples which have been selected from the variety Chuan and from an accession of Vavilov's Institute collection k-17.

Keywords: *Fagopyrum*, Tartary buckwheat, breeding, interspecific hybridization.

УДК 633.12:631.526.32:631.8

**УРОЖАЙ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ И РАСХОД ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ
НА ЕГО ФОРМИРОВАНИЕ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ
ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ**

З. И. ГЛАЗОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье отражены результаты трёхлетних исследований по изучению влияния способов применения комплексных (Террафлекс) и сложных (азофоска 19:19:19) удобрений на урожайность, содержание и вынос основных элементов питания в зерне

разных сортов гречихи. Установлено, что некорневые подкормки обеспечивают прибавку урожая зерна на 2,3...4,3 ц/га (12...18%), при снижении выноса питательных веществ (кг/га) на 12...13% и расхода их в 11...28 раз на формирование прибавки урожая (кг д.в. на 1 ц зерна) по сравнению с рядковым внесением удобрений.

Выявлено, что новый сорт Дружина отличается большей урожайностью и лучшей эффективностью использования питательных веществ на формирование урожая зерна независимо от способа их применения.

Ключевые слова: гречиха, способы применения, удобрения, элементы питания, урожайность, содержание.

В комплексе агротехнических мероприятий, применяемых при возделывании гречихи и значительно влияющих на уровень её урожайности, преимущество принадлежит минеральным удобрениям, на долю которых приходится от 17 до 31% урожая [1]. Подбор необходимого состава, соотношения минеральных элементов и способов их внесения существенно определяет как затратный уровень производства гречихи, так и её окупаемость.

В последнее время более широкое применение находят некорневые подкормки растений в период вегетации жидкими органо-минеральными удобрениями.

Ещё М.В. Катылов считал, что по эффективности этот путь поступления питательных веществ в надземную часть растения в 5-20 (а по некоторым элементам – до 100) раз короче, чем через корень [2]. То, что этот способ внесения удобрений позволяет минимизировать дозы минеральных удобрений, затраты на них и получать достаточно высокие урожаи зерна было подтверждено данными исследований Г.В. Пироговской, полученными в условиях Беларуси, В.М. Важовым – на Алтае, З.И. Глазовой – в условиях Нечерноземья [3, 4, 5].

Помимо положительного влияния на выше указанные показатели, некорневые подкормки могут способствовать изменению химического состава зерна гречихи, который определяет затраты их на формирование единицы продукции [3].

В этой связи, важно оценить эффективность действия сложных удобрений, традиционно вносимых в рядки и некорневых подкормок комплексными минеральными удобрениями на урожай, содержание и вынос им элементов питания для новых сортов гречихи.

Методика исследований

Полевые опыты проводили в 2013...2015 гг. в севообороте лаборатории агротехнологий и защиты растений на тёмно-серой лесной среднесуглинистой почве, содержащей гумуса 4,5...5,0%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 16...18 мг, калия – 10,3...12,5 мг на 100 г почвы, $pH_{\text{сол}}$ – 5,0...5,2. Посевная площадь делянки – 15,0 м², учётная – 13,0 м², повторность – пятикратная, размещение – рендомизированное.

Сеяли гречиху 20...22 мая обычным рядовым способом (при ширине междурядий 15 см) сеялкой СКС-6-10, с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га. Листовые подкормки осуществляли: первую – в фазу бутонизации и вторую – в период плодообразования, то есть, в третью декаду от начала цветения. Схемой опыта было предусмотрено изучение трёх видов комплексных водорастворимых удобрений (с девятью микроэлементами в хелатной форме): Тетрафлекс 17:17:17; Тетрафлекс Старт 11:40:11 и Тетрафлекс Финал 4:8:36.

1 – без удобрений

2 – N₁₉P₁₉K₁₉ (азофоска, 100 кг/га, внесение в рядки)

3 – Тетрафлекс 17:17:17 (1 кг/га)+Тетрафлекс 4:8:36 (1 кг/га) подкормка в фазу бутонизации

4 – Тетрафлекс 17:17:17 (1 кг/га) +Тетрафлекс 4:8:36 (1 кг/га) подкормка в фазу бутонизации +Тетрафлекс 11-40-17 (2 кг/га) подкормка в начале налива плодов

Баковую смесь комплексных удобрений вносили с помощью ранцевого опрыскивателя из расчёта 300 л/га рабочего раствора. Убирали гречиху отдельным

способом при побурении 75% плодов, урожай учитывали поделаячно, полученные урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову (6).

Определение общего азота проводили по методу Кьельдаля (ГОСТ 13496.4-93), фосфора – калориметрическим методом (ГОСТ 30504-97), калия – на пламенном фотометре (ГОСТ 26657-97). В опытах изучали три сорта гречихи: Дикуль, Дружина и Дизайн.

Результаты и обсуждения

Погодные условия в годы проведения опытов характеризовались контрастными метеорологическими показателями по фазам развития гречихи.

В 2013 году в период массовое цветение-плодообразование растений температура воздуха превышала биологический минимум гречихи на 2...5°C при неудовлетворительном запасе влаги. В связи с этим урожайность у изучаемых сортов варьировала от 18,4 до 24,5 ц/га.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2014...2015 гг. были более благоприятны для формирования урожая зерна гречихи, величина которого по вариантам опыта составила: в 2014 г. от 26,0 до 30,5 ц/га, а в 2015 г – от 25,2 до 30,6 ц/га. В среднем за три года урожайность у изучаемых сортов по вариантам удобрений варьировала: у Дикуля – от 21,0 до 24,2 ц/га; у Дружины – от 23,7 до 29,0, у Дизайна – от 23,0 до 26,2 ц/га. По отзывчивости на удобрения прослеживаются генотипические различия, т.е. сорта нового поколения лучше отзывались как на дозы, так и на способы внесения удобрений (табл. 1). Наибольшая прибавка получена у сорта Дружина – 4,3...5,3 ц/га, т.е. на 18...22% выше, чем без удобрений. У сортов Дикуль и Дизайн получена меньшая и практически равнозначная прибавка зерна на 2,3...3,2 ц/га или 12...15%.

Таблица 1

Содержание и вынос основных элементов питания урожаем зерна гречихи в зависимости от удобрений (среднее за 2013...2015 гг.)

№ п/п варианты	Урожайность, ц/га	Содержание (%) /			Вынос (кг/га)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Дикуль							
1	21,0	1,48*	0,58	1,08	31,1	12,2	22,7
2	24,2	1,99	0,94	1,34	48,2	22,7	32,4
3	22,0	1,83	0,76	1,40	40,3	16,7	30,8
4	23,6	1,92	0,84	1,46	45,3	19,8	34,5
Дружина							
1	23,7	1,58	0,74	1,11	37,4	17,5	26,3
2	29,0	2,04	0,90	1,56	59,2	26,1	45,2
3	25,5	1,76	0,76	1,52	44,9	19,4	38,8
4	28,0	1,87	0,88	1,58	52,4	24,6	44,2
Дизайн							
1	23,0	1,47	0,59	1,04	33,8	13,6	23,9
2	26,2	2,19	0,92	1,48	57,4	24,1	38,8
3	24,4	1,89	0,80	1,41	46,1	19,5	34,4
4	25,3	2,01	0,85	1,44	50,8	21,5	36,4

НСР₀₅ – сорт – 1,42 ц/га, удобрения – 0,98 ц/га

*1 – без удобрений

2 – N₁₉P₁₉K₁₉ (азофоска, 100 кг/га в рядки)

3 – Террафлекс 17:17:17 (1 кг/га)+Террафлекс 4:8:36 (1 кг/га) подкормка в фазу бутонизации

4 – Террафлекс 17:17:17 (1 кг/га) +Террафлекс 4:8:36 (1 кг/га) подкормка в фазу бутонизации +Террафлекс 11-40-17 (2 кг/га) подкормка в начале налива плодов

Следует отметить высокую эффективность двукратной некорневой подкормки комплексными удобрениями Террафлекс, которая обеспечила достоверную прибавку урожая (2,3-4,3 ц/га) с наименьшей существенной разницей (НСР₀₅-0,98 ц/га) по отношению к традиционному способу внесения сложных удобрений (Азофоска 19:19:19) в рядки (3,2-5,3 ц/га) (табл.1).

Одним из показателей эффективности минеральных удобрений также является и влияние их на химический состав (NPK) продукции. Содержание питательных веществ в зерне гречихи значительно повышалось при внесении удобрений независимо от их вида и способа применения (табл. 1). Однако, существенных различий в содержании азота, фосфора и калия в основной продукции изучаемых сортов гречихи не отмечено.

Не одинаковая продуктивность растений гречихи, которая сложилась по вариантам опыта и изменения в химическом составе зерна, в зависимости от способа минерального питания, повлекли за собой соответствующие изменения как в выносе питательных веществ с единицы площади, так и единицей продукции. Вынос азота, фосфора и калия с единицы площади на удобренных вариантах в 1,2-1,9 раза выше, чем на контроле. Максимальным он был в варианте при внесении азофоски в рядки у сорта Дружина (табл. 1). На вариантах с некорневыми подкормками вынос питательных веществ был на 12...23 % меньше, чем при рядковом внесении удобрений.

Относительно выноса питательных веществ прибавкой урожая зерна следует отметить, что он прямо пропорционален ее величине и содержанию их в продукции (табл. 2).

Таблица 2

Влияние способов применения удобрений на вынос питательных веществ прибавкой урожая зерна и затраты их на единицу продукции (среднее за 2013...2015 гг.)

№ п/п Варианты	Прибавка урожая от удобрений, ц/га	Содержание в прибавке, кг/га			Затраты кг д.в. на 1 ц прибавки		
		азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Дикуль							
1	-	-	-	-	-	-	-
2	3,2	6,36	3,01	4,29	5,94	5,94	5,94
3	1,0	1,83	0,76	1,40	0,21	0,25	0,54
4	2,6	4,99	2,18	3,80	0,16	0,41	0,29
Дружина							
1	-	-	-	-	-	-	-
2	5,3	10,8	4,77	8,27	3,58	3,58	3,58
3	1,8	3,17	1,37	2,74	0,17	0,14	0,29
4	4,3	8,04	3,78	6,79	0,10	0,24	0,17
Дизайн							
1	-	-	-	-	-	-	-
2	3,2	7,00	2,94	4,74	5,94	5,94	5,94
3	1,4	2,65	1,12	1,27	0,15	0,18	0,38
4	2,3	4,62	1,95	3,31	0,19	0,46	0,33

*1 – без удобрений

2 – N₁₉P₁₉K₁₉ (азофоска, 100 кг/га в рядки)

3 – Террафлекс 17:17:17 (1 кг/га)+Террафлекс 4:8:36 (1 кг/га) подкормка в фазу бутонизации

4 – Террафлекс 17:17:17 (1 кг/га) +Террафлекс 4:8:36 (1 кг/га) подкормка в фазу бутонизации +Террафлекс 11-40-17(2 кг/га) подкормка в начале налива плодов

Если сравнить изучаемые сорта гречихи по выносу питательных веществ дополнительным урожаем зерна то можно сказать, что у новых сортов Дружина и Дизайн вынос азота в 1,10...1,80 раза, и калия в 1,15...1,93 раза больше, чем у сорта Дикуль. Значительных изменений в выносе фосфора не отмечено у сортов Дикуль и Дизайн, хотя у сорта Дружина он был в 1,58...1,80 раза больше, чем у предыдущих (табл. 2).

На основании общего выноса питательных веществ прибавкой урожая зерна разных сортов гречихи и количества внесенных питательных веществ с удобрениями были рассчитаны затраты их (кг д.в. на 1 ц зерна) на единицу основной продукции (табл. 2). Наибольшие затраты азота, фосфора и калия на прирост продуктивности гречихи были при внесении сложных удобрений в рядки. В этом варианте затраты были в 11...28 раз выше, чем при некорневых подкормках. Коэффициент использования из азофоски: азота был 33...57%, фосфора – 16...25%, калия – 23...43%, в то время как из Тетрафлексов они усваивались полностью т.е. на 100%. Помимо этого, они видимо активизировали корневое питание, тем самым повышая эффективность потребления питательных элементов из почвы [7]. Что касается расхода питательных веществ на создание дополнительно одного центнера зерна, то у сорта Дружина он в 1,23...1,78 раза был меньше, чем у сорта Дикуль. У сорта Дизайн эти показатели были несколько выше, чем у Дружины.

Однако можно отметить, что четкой закономерности в изменении количества затраченных элементов питания на единицу продукции в зависимости от числа некорневых подкормок у изученных сортов не выявлено (табл. 2).

Заключение

В результате проведенных исследований выявлена целесообразность применения двукратной некорневой подкормки комплексными минеральными удобрениями Тетрафлекс на посевах гречихи, которая обеспечивает увеличение урожайности на 2,3...4,3 ц/га (12...18%), стимулирует поступление питательных веществ в зерно тем самым, способствуя увеличению их выноса с единицы площади. Вместе с тем затраты основных элементов питания на создание дополнительно каждого центнера основной продукции при листовой подкормке в 11...28 раз меньше, чем при внесении удобрений в рядки. В тоже время надо отметить, что новый сорт гречихи Дружина отличается большей урожайностью и отзывчивостью на удобрения, что позволяет отнести его к сортам интенсивного типа, поскольку он не только лучше усваивает, но и эффективно использует питательные элементы на формирование урожая семян.

Литература

1. Глазова З.И., Новиков В.М. Оценка некоторых элементов агротехники гречихи // Земледелие. – 2012. № 5. – С. 17-21.
2. Каталымов М.В. Микроэлементы и микроудобрения // Химия. – М-Л., 1965. – 330 с.
3. Пироговская Г.В., Лапа В.В., Сороко В.И. и др. Эффективность комплексных удобрений при возделывании гречихи и их биологическое действие. // Почвоведение и агрохимия.– 2007. –№ 1 (38). – С. 121-128.
4. Важов В.М. Эффективность подкормок и опыления гречихи в лесостепи Алтая // Земледелие.–2013.– № 1.–С. 35-36.
5. Глазова З.И. Оценка влияния некорневых подкормок на урожайность гречихи в системе «сорт-подкормка-погода». // Земледелие.–2016. – № 3. – С. 22-24.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. // Изд. 5-е. доп. перераб.–Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Специальные удобрения. – М.: Агропром-МДТ, 2012. – 34 с.

GRAIN YIELD OF BUCKWHEAT AND RATIO OF NUTRIENTS ON ITS FORMATION AT DIFFERENT METHODS OF APPLICATION OF FERTILIZINGS

Z. I. Glazova

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: The article reflects results of three years of research of influence of methods of applications of complex (Tetrafleks) and compound (azofoska 19:19:19) fertilizings on productivity, content and uptake of basic elements of nutrition in grain of different varieties of

buckwheat. It is established that foliar nutritions provide grain yield increase on 2,3...4,3 c/ha (12...18%), at decrease in uptake of nutrients (kg/hectare) on 12...13% and their expense in 11...28 times on formation of increase of yield (kg of active substance on 1 centner of grain) in comparison to row fertilization.

It is revealed that new variety Druzhina differs by more productivity and the best efficacy of use of nutrients on formation of grain yield irrespective of method of their application.

Keywords: buckwheat, method of applications, fertilizings, nutrients, productivity, content.

УДК 633.655:631.53.01:58.056

ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА, НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И СПОСОБОВ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

О. Г. МИЛЕНКО, ассистент кафедры растениеводства
ПОЛТАВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ, УКРАИНА
E-mail: olya.milenko@yandex.ua

Целью наших исследований было проанализировать влияние свойств сорта, норм высева и способов ухода за посевами на уровень засоренности, формирование урожайности и качества зерна сои в посевах обычного рядового способа, путем определения численности сорняков в агрофитоценозе, уровня урожайности, содержания протеина и масла в зерне сои.

В опытах доказана возможность выращивания сои без применения гербицидов, при использовании рядового способа посева с наименьшими потерями её урожая в результате воздействия сорняков. Установлено, что наилучшие конкурируют с сорняками в посеве сорта с большей площадью листовой поверхности. Увеличение нормы высева семян сои создаёт более плотный агрофитоценоз, который имеет высокую конкурентоспособность по отношению к сорной растительности. Одно довсходовое и два послевсходовых боронования снижают количество сорняков в посевах рядового способа на 76%. Сорта с более длительным вегетационным периодом формируют высшую продуктивность сои, чем скороспелые сорта. Оптимальная норма высева семян для раннеспелого сорта Романтика – 800 тыс./га, а для скороспелого сорта Устя – 900 тыс./га. Самые благоприятные условия для роста и развития растений в посевах обычного рядового способа были созданы с использованием механического способа ухода. Засоренность посевов негативно влияет на качество зерна сои. Установлена корреляционная зависимость между содержанием протеина и масла. Повышение содержания протеина влияет на снижение уровня масла в зерне сои, и, наоборот. Повышение нормы высева семян влияло на увеличение уровня протеина в урожае и на снижение уровня масла.

Ключевые слова: соя, норма высева, способ ухода за посевами, количество сорняков, урожайность, протеин, масло.

Урожайность формируется под влиянием конкретных почвенно-климатических условий и элементов технологии выращивания. Известно, что получение высоких и стабильных показателей урожайности обеспечивается за счет правильного подбора сортов, оптимизации условий выращивания и прежде всего, оптимизации нормы высева семян и эффективного ухода за посевами культуры [1, 2, 3].

Серьёзным препятствием для выращивания высоких урожаев сои является слабая конкурентоспособность культуры по отношению к сорным растениям, особенно в начальный период вегетации. Поэтому важный резерв обеспечения высоких урожаев и повышения качества семян – эффективная борьба с сорняками [4, 5, 6, 7].