

DOI: 10.24412/2309-348X-2021-3-74-79

УДК 633.12:631.86

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ АО «ЩЁЛКОВО АГРОХИМ» ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГРЕЧИХИ

З.И. ГЛАЗОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье представлены результаты двухлетних исследований о применении для предпосевной обработки семян, внесения в почву и внекорневых подкормок специальных агрохимикатов АО «Щёлково Агрохим» на посевах гречихи сорта Даша.

Выявлено, что для получения дополнительного урожая зерна гречихи на уровне 0,11-0,42 т/га более эффективно использовать совместное применение испытанных удобрений, т.е. предпосевную обработку семян (Биостим Старт – 0,7 л/га) + внесение в почву перед посевом (Биокомпозит Коррект -3,0 л/га) + листовую подкормку в период ветвление-бутонизация (Биостим зерновой – 2,0 л/га + Биостим Бор 1,0 л/га) и листовую подкормку в период плодообразования (Биостим зерновой – 2,0 л/га + Биостим Рост – 2,0 л/га). Данное взаимодействие весьма значимо для повышения урожайности и варьирует от 10,1 до 17,6% в зависимости от условий года. Долевое участие в формировании урожая отдельного применения удобрений менее существенно и составляет 3,0-7,0%.

Следует отметить высокую степень зависимости действия удобрений от внешних условий, определяемых водным и температурным режимами в каждом вегетационном периоде: в 2019 году долевое участие их в формировании прибавки урожая зерна гречихи составляло от 2,2 до 12,0%, а в 2020 году – от 5,4 до 18,3%, что в 1,52-2,45 раза больше.

В целях повышения урожайности гречихи, наряду с органоминеральными комплексными удобрениями, выпускаемыми как за рубежом, так и в России, целесообразно использовать и агрохимикаты АО «Щёлково Агрохим» при разных способах их применения.

Ключевые слова: гречиха, специальные удобрения, обработка семян, листовые подкормки, урожайность.

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF SPECIAL FERTILIZERS OF AO «SHCHELKOVO AGROKHM» WITH DIFFERENT METHODS OF THEIR APPLICATION ON THE YIELD OF BUCKWHEAT

Glazova Z.I.

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *The article presents the results of two-year research on the use of special agrochemicals of AO «Shchelkovo Agrokhim» for pre-sowing treatment of seeds, introduction into the soil and foliar dressing on crops of buckwheat variety Dasha.*

It was revealed that to obtain an additional yield of buckwheat grain at the level of 0.11-0.42 t/ha, it is more efficient to use the combined use of tested fertilizers, i.e. pre-sowing seed treatment (Biostim Start - 0.7 l/ha) + application to the soil before sowing (Biocomposite Correct -3.0 l/ha) + foliar dressing during the branching-budding period (Biostim for grain – 2.0 l/ha + Biostim Bor 1.0 l/ha) and foliar feeding during the period of fruit formation (Biostim for grain – 2.0 l/ha + Biostim Growth – 2.0 l/ha). This interaction is very significant for increasing yields and varies from 10.1 to 17.6% depending on the conditions of the year. The share in the formation of the crop of the separate application of fertilizers is less significant and amounts to 3.0-7.0%.

It should be noted the high degree of dependence of the effect of fertilizers on external conditions, determined by the input and temperature regime in each growing season: in 2019, their

share in the formation of an increase in the buckwheat grain yield ranged from 2.2 to 12.0%, and in 2020 - from 5.4 to 18.3%, which is 1.52-2.45 times more.

In order to increase the yield of buckwheat, along with organic-mineral complex fertilizers produced both abroad (2) and in Russia (3), it is advisable to use agrochemicals of AO "Shchelkovo Agrokhim" with different methods of their application.

Keywords: buckwheat, special fertilizers, seed treatment, foliar feeding, yield.

Из антропогенных факторов, значительно влияющих на уровень урожайности гречихи, преимущество принадлежит минеральным удобрениям, на долю которых приходится от 17 до 31% урожая [1]. Однако наибольшая их эффективность отмечается при использовании наиболее рациональных способов внесения и оптимальных доз с учётом потребности растений в питательных элементах в период вегетации [1]

В последние годы, для создания оптимальных условий питания растений, всё шире отводится место специальным видам агрохимикатов, выпускаемых в большом ассортименте, как за рубежом, так и в России [2, 3, 4]. В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал, в котором отмечается положительное действие комплексных органоминеральных удобрений на урожайность различных культур, в том числе и гречихи [5, 6, 7] В наших исследованиях, проведённых в 2011-2015 гг. также была установлена высокая эффективность и низкзатратность комплексных минеральных удобрений, применяемых по вегетирующим растениями гречихи из серии Тетрафлекс (Бельгия), Спидфол (ЮАР), Рексолин АБС (Нидерланды) [8]. Аналогичные результаты получены и в полевых опытах 2016-2018 гг. по действию на урожайность гречихи многокомпонентных органоминеральных комплексов, выпускаемых ООО «Полидон Агро» [9].

В настоящее время в АО «Щёлково Агрохим» налажен выпуск широкого спектра специальных видов агрохимикатов, действие которых позволяет в значительной степени влиять на темпы роста и развития растений [10].

К сожалению, информация об их использовании при выращивании гречихи в научной литературе отсутствует.

В этой связи, целью исследований было изучение влияния способов применения новых микро–и органоминеральных удобрений, производимых АО «Щёлково Агрохим», на урожайность гречихи.

Материалы и методы

Влияние сроков и способов внесения различных удобрений изучали в полевых опытах на серой лесной среднесуглинистой среднекультуренной почве. Учетная площадь делянки – 9,0 м², повторность – четырехкратная, размещение – рендомизированное. Способ посева – рядовой (15 см) сеялкой СКС–6–10, норма высева 2,5 млн. всхожих семян гречихи на 1 га. Срок посева – третья пятидневка мая. Предпосевная обработка семян проводилась за пять дней до посева. Внесение в почву и листовые подкормки проводили в фазы, указанные в схеме опыта. Способ уборки – прямое комбайнирование в 2019 г. - 16.08, и в 2020 году – 11.08 после обработки Реглоном (2 л/га, 9.08-7.08) при созревании – 87% плодов. Учет урожая – поделяночный. Результаты учета урожая обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову (1986).

Схема опыта: Контроль (без обработок); Предпосевная обработка семян Биостим Старт – 0,7 л/т; 18.05.19; 8.05.2020 г.; Обработка почвы перед посевом (Биокомпозит–Коррект–3,0 л/га; 23.05.2019 г., 13.05.2020 г.); Листовая подкормка в период ветвление–бутонизация (Биостим Зерновой – 2,0 л/га+Биостим Бор–1,0 л/га; 13.06.2019 г.; 19.06.2020 г.); Листовая подкормка в период плодообразования (Биостим Зерновой – 2,0 л/га + Биостим Рост – 2,0 л/га; 24.06.2019 г.; 11.07.2021 г.); Вар. 2 + Вар. 3 + Вар. 4 + Вар. 5; Подкормка гречихи (период плодообразования).

Результаты исследований и их обсуждение

В 2019 г. посев гречихи проведен 23 мая, при температуре почвы 21,3°C на глубине 0-10 см и запасе продуктивной влаги – 20,1 мм. Всходы появились 29 мая. Полевая всхожесть составила 92-95% от высеванных семян.

Вегетационный период для гречихи был крайне неблагоприятным. Так, экстремальные метеоусловия наблюдались в период всходы – первые две декады цветения т.е. с 31.05. по 27.06. Температура воздуха в дневные часы варьировала от 24,9°C до 33,3°C, при относительной влажности воздуха от 29 до 46% и неудовлетворительном содержании влаги в почве в слое 0-10 см (7-15 мм). Следовательно, имели место воздушная и почвенная засуха, что отрицательно сказалась на росте растений: высота их в фазу бутонизации составила от 10,4 до 11,9 см, а в фазу массовое цветение от 30,3 до 33,0 см. Вторая и третья декады цветения, период плодообразования и созревания проходили (с 28.06 по 30.07) на фоне пониженного температурного режима (на 0,9-3,0°C меньше среднемноголетней) с резким перепадом дневных (от 26,0 до 30,5°C) и ночных (от 4,2 до 10,0°C) температур, а также при недоборе осадков на 33-38% к норме (от 1.07 до 24.07).

Сложившиеся погодные условия не способствовали полноценному оплодотворению цветков и плодообразованию гречихи, что в итоге сильно снизило ее урожайность от 1,09 до 1,20 т/га (табл.).

В 2020 году посев гречихи проведен 13 мая при температуре почвы на глубине 0-5 см – 12,9°C и запасе продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см – 43,0 мм.

Метеорологические условия за период посев-всходы складывались неблагоприятно: среднесуточная температура воздуха была на 3,8° ниже нормы и варьировала от 6,4 до 15,8°C, а на поверхности почвы – от 0 до 8,0°C. Поэтому всходы появились 29 мая, а полевая всхожесть составила 40-42% от высеванных семян.

Умеренные дневные температуры (от 17,6 до 19,9°C) при хорошей (47-59 мм) влагообеспеченности пахотного слоя почвы (0-20 см) в период всходы–ветвление (29.05.-15.06.), видимо, способствовали интенсивному росту корневой системы. Такая закономерность была отмечена ещё в исследованиях О.А. Соколова (1980); Э.Л. Климашевского (1991); Л.А. Негода (2004). При этом отмечалась также и высокая положительная корреляция между корнеобеспеченностью растений и урожаем зерна (Bhando, Albritton (1976); J.Lynch (1995); А.Д. Гончаров (2008).

Погодные условия периода вегетации от бутонизации до побурения плодов отличались нестабильным характером. Жаркая (на 5,4°C выше нормы) и сухая погода во второй и третьей декаде июня способствовали более быстрому развитию растений гречихи (цветение 23.06), а тёплая и влажная погода в период цветение – плодообразование (25.06-11.07) способствовали полноценному оплодотворению цветков и наливу плодов, что в итоге благоприятно повлияло на формирование высокой урожайности (2,39-2,81 т/га), что в 2,19-2,34 раза больше, чем в 2019 году.

Помимо погодных условий, увеличению урожайности гречихи способствовала, как предполагалось ранее, и видимо более развитая корневая система, функциональная деятельность которой (особенно распределительная) обеспечивала интенсивную подачу питательных веществ в завязывающиеся плоды. Тесная связь этих процессов была показана ранее и в работах других авторов (Г.В.Наполова (2001); А.Т.Хуснутдинова (2009); E.Szelezniak, L.Pjdolska, L.Rubicku (2010); N.Fesenko, Z.Glazova, I.Fesenko (2020).

Наше предположение о возможном совокупном комплексном взаимодействии этих факторов подтверждается данными об озернённости растений, которая даже на контроле в 5,9 раза была больше, чем в 2019 году (табл.). Следовательно, доля влияния внешних условий года слишком высока, она влияет как на величину урожайности, так и на результативность остальных факторов.

Урожайность гречихи и ее структура в зависимости от применения органоминеральных удобрений

№ п/п	Варианты	Урожайность			Структура урожая				Кхоз %
		т/га	Прибавка		Длина, растения, см	Масса, г			
			т/га	%		1 раст.	Зерна с 1 раст.	1000 зерен	
2019 г.									
1	Контроль (без обработок)	1,09	-	-	59,0	1,43	0,67	28,1	46
2	Биостим Старт (0,7 л/т) предпосевная обраб. семян	1,12	0,03	2,7	60,8	1,57	0,70	28,7	44
3	Биокомпозит- Коррект-(3,0 л/га) – внесение в почву перед посевом	1,14	0,05	4,6	61,5	1,59	0,73	27,9	46
4	Биостим зерновой (2,0 л/га+ Биостим Бор-1,0 л/га (подкормка ветвление- бутонизация)	1,16	0,07	6,4	64,0	1,60	0,74	28,9	46
5	Биостим Зерновой (2,0 л/га)+Биостим Рост (2,0 л/га) (в период плодооб-разования)	1,11	0,02	1,8	62,0	1,62	0,73	29,1	45
6	Вар. 2+3+4+5	1,20	0,11	10,1	64,8	1,64	0,78	29,3	47
НСР ₀₅ (т/га) – 0,12									
2020 г.									
1	Контроль (без обработок)	2,39	-	-	109,3	7,88	3,95	28,3	50
2	Биостим Старт (0,7 л/т) предпосевная обраб. семян	2,47	0,08	3,3	112,7	11,95	4,29	29,2	36
3	Биокомпозит- Коррект-(3,0 л/га) – внесение в почву перед посевом	2,56	0,17	7,1	110,0	11,88	4,48	28,8	38
4	Биостим зерновой (2,0 л/га+ Биостим Бор-1,0 л/га (подкормка ветвление- бутонизация)	2,57	0,18	7,5	114,0	13,13	4,79	29,5	36
5	Биостим Зерновой (2,0 л/га)+Биостим Рост (2,0 л/га) (в период плодооб-разования)	2,64	0,25	10,5	115,0	13,72	4,98	29,4	36
6	Вар. 2+3+4+5	2,81	0,42	17,6	117,5	14,25	5,97	30,3	42
НСР ₀₅ (т/га) – 0,16									
Среднее за 2019-2020 гг.									
1	Контроль (без обработок)	1,74	-	-	84,6	4,66	2,31	28,2	48
2	Биостим Старт (0,7 л/т) предпосевная обраб. семян	1,80	0,06	3,0	86,7	6,76	2,50	29,0	40
3	Биокомпозит- Коррект-(3,0 л/га) – внесение в почву перед посевом	1,85	0,11	5,8	85,8	6,74	2,61	28,4	43
4	Биостим зерновой (2,0 л/га+ Биостим Бор-1,0 л/га (подкормка ветвление- бутонизация)	1,87	0,13	7,0	89,0	7,36	2,76	29,2	42
5	Биостим Зерновой (2,0 л/га)+Биостим Рост (2,0 л/га) (в период плодооб разования)	1,88	0,14	6,1	88,5	7,67	2,85	29,3	40
6	Вар. 2+3+4+5	2,01	0,27	13,8	91,2	7,94	3,37	29,8	45

Следует отметить, что и эффективность изучаемых препаратов была на 0,8-7,6% выше, чем в 2019 г., т.е. прибавка урожая зерна составила от 0,08 до 0,42 т/га. Максимальная урожайность (2,81 т/га) получена при комплексном применении органоминеральных удобрений, т.е. предпосевной обработке семян (Биостим Старт); внесении в почву (Биокомпозит Коррект) и листовых подкормок: в фазу бутонизации (Биостим зерновой + Биостим Бор) и в период плодообразования (Биостим зерновой + Биостим Рост). Одноразовое применение изучаемых удобрений было менее эффективным: урожай зерна составил 2,47-2,64 т/га, т.е. на 0,17-0,34 т/га меньше, что математически достоверно ($НСР_{05} = 0,16$ т/га).

Анализ биометрических показателей растений гречихи также показал, что уровень урожайности и эффективность действия изучаемых удобрений находятся в тесной зависимости от погодных условий ($r = 0,93 \pm 0,12$) и в наибольшей степени определяется степенью озернённости отдельного растения (табл.). Продуктивность её возрастает (на 0,34-2,02 г) на фоне увеличения длины растения (на 3,4-8,2 см) и массы (на 4,07-6,37 г). Значимость влияния метеорологических условий вегетационного периода на эти показатели высока. Так в 2020 году длина растений была больше в 1,79-1,92 раза, масса одного растения – на 6,45-12,61 г и зерна с растения – на 3,28-5,19 г, чем в 2019 году. В наименьшей степени урожайность зависит от массы 1000 зёрен, так как в годы исследований она изменялась незначительно – от 0,2 до 1,0 г.

Из приведённых данных видно, что внешние условия роста и развития культуры являются определяющим фактором в формировании урожайности гречихи, а применение удобрений менее значимо. Но эти факторы действуют не изолировано, а в тесном взаимодействии друг с другом. Поэтому, чтобы исключить влияние погодных условий вегетационного периода, оценка двухлетних данных показала, что использование разных способов применения специальных удобрений при выращивании гречихи способствуют увеличению урожая зерна на 0,06-0,27 т/га или на 3,0-13,8% по отношению к контролю (1,74 т/га). Наиболее существенное влияние на рост урожайности (13,8%) оказало применение всего комплекса испытанных удобрений.

Заключение

Таким образом, применение специальных многокомпонентных агрохимикатов, выпускаемых АО «Щёлково Агрохим»: Биостим Старт, Биокомпозит Коррект, Биостим Зерновой, Биостим Рост и Биостим Бор, для предпосевной обработки семян, внесения в почву и некорневой подкормки обеспечивают прибавки урожая зерна гречихи 0,06-0,27 т/га. Однако эффективность удобрений существенно зависит от внешних условий года, усиливая корреляционную зависимость между урожайностью и озернёностью растений ($r = 0,99 \pm 0,02$).

Лучшим вариантом по результатам двух лет изучения является комплексное применение удобрений: предпосевная обработка семян, внесение в почву и листовые подкормки, что позволяет формировать урожайность от 1,20 до 2,81 т/га в зависимости от условий вегетационного периода. При этом весьма значима эффективность взаимодействия различных способов внесения удобрений для получения дополнительного урожая, показатели долевого участия их были наибольшими и составили 10,1-17,6%. Доля влияния фактора сроки применения агрохимикатов на урожайность гречихи менее существенна и составляет всего 3,0...7,0%.

Для повышения урожайности гречихи, наряду с органоминеральными комплексными удобрениями, выпускаемыми как за рубежом, так и в России, целесообразно использовать и агрохимикаты ОА «Щёлково Агрохим» при разных способах их применения.

Литература

1. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гречихи/Методические рекомендации. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», – 2009. – 40 с.
2. Специальные удобрения. – М.: ГК «Агропром МТД», – 2012. – 35 с.
3. Адаптивные технологии листовых подкормок. – М.: «ООО Полидон Агро», – 2012. – 30 с.

4. Каталог биопрепаратов и биоактивированных удобрений. – Уфа: БашИнком, – 2016. – 29 с.
5. Ерохин А.И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №.1 (13). – С. 29-34.
6. Голопятов М.Т. Влияние биологически активных веществ и микроудобрений на повышение и стабилизацию урожая зерна гороха. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №.1 (13). – С. 29-34.
7. Акулов А.С., Васильчиков А.Г. Изучение эффективности применения стимулятора роста Альфастим и органоминерального удобрения Полидон Био при возделывании сои. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №.2(30). – С.72-77. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11092
8. Глазова З.И. Оценка влияния некорневых подкормок на урожайность гречихи в системе сорт–подкормка–погодные условия// Земледелие. – 2016. – № 4. – С. 22-25.
9. Глазова З.И. Эффективность применения органоминеральных комплексов для листовых подкормок гречихи//Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2 (30). – С. 101-107. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11098
10. Специальные удобрения. АО «Щёлково Агрохим», – 2018. – 132 с.

References

1. Perspektivnaya resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva grechikhi. Metodicheskie rekomendatsii [A promising resource-saving technology for the production of buckwheat. Guidelines]. Moscow, FGBNU «Rosinformagrotekh», 2009, 40 p. (In Russian)
2. Spetsial'nye udobreniya. (Buklet) [Special fertilizers. (Booklet)]. Moscow, GK «Agroprom MTD», 2012, 35 p. (In Russian)
3. Adaptivnye tekhnologii listovykh podkormok [Adaptive technologies for foliar feeding]. (Booklet). Moscow, «ООО Polidon Agro», 2012, 30 p. (In Russian)
4. Katalog biopreparatov i bioaktivirovannykh udobrenii [Catalog of biological products and bio-activated fertilizers]. Ufa: BashInkom, 2016, 29 p. (In Russian)
5. Erokhin A.I. Effektivnost' ispol'zovaniya biologicheskikh preparatov v predposevnoi obrabotke semyan i vegetiruyushchikh rastenii zernobobovykh kul'tur [The effectiveness of the use of biological preparations in the pre-sowing treatment of seeds and vegetative plants of leguminous crops]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2015,1(13), pp. 29-34. (In Russian)
6. Golopyatov M.T. Vliyanie biologicheskii aktivnykh veshchestv i mikroudobrenii na povyshenie i stabilizatsiyu urozhaya zerna gorokha [Influence of biologically active substances and microfertilizers on increasing and stabilizing the yield of pea grain]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2015,1(13), pp. 25-29. (In Russian)
7. Akulov A.S., Vasil'chikov A.G. Izuchenie effektivnosti primeneniya stimulyatora rosta Al'fastim i organomineral'nogo udobreniya Polidon Bio pri vzdelyvanii soi [Study of the effectiveness of the use of the growth stimulator Alfastim and organic fertilizer Polydon Bio in the cultivation of soybeans]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2019, 2(30), pp. 72-77. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11092 (In Russian)
8. Glazova Z.I. Otsenka vliyaniya nekornevykh podkormok na urozhainost' grechikhi v sisteme sort-podkormka-pogodnye usloviya [Assessment of the influence of foliar dressing on buckwheat yield in the system variety-top dressing-weather conditions]. *Zemledelie*, 2016, 4, pp. 22-25. (In Russian)
9. Glazova Z.I. Effektivnost' primeneniya organomineral'nykh kompleksov dlya listovykh podkormok grechikhi [The effectiveness of using organomineral complexes for foliar feeding of buckwheat]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2019, 2(30), pp. 101-107. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11098 (In Russian)
10. Spetsial'nye udobreniya (Broshyura) [Special fertilizers (Brochure)]. АО «Щёлково Агрохим», 2018, 132 p. (In Russian)