

- летию со дня рождения А. Г. Лорха. – М.: Всероссийский НИИ картофельного хозяйства, 2009. – № 1. – С. 305-310.
2. Иванюк В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 696 с.
3. Иванюк В. Г. Гифомицеты – возбудители пятнистостей паслёновых культур (особенности патогенеза и способы подавления паразитической активности): дис. ... д-ра биол. наук. – Минск, 1978. – 255 с.
4. Хохряков М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков. – Л.: Наука, 1974. – 215 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В. С. Куценко, А. А. Осипчук, А. А. Подгасцький. – Немішаєве: Інтас, 2002. – 183 с.
6. Положенець В. М. Фунгіциди проти альтернаріозу картоплі / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Карантин і захист рослин: науково-виробничий журнал. – К.: НААЕУ, 2012. – № 6. – С. 24-26.
7. Калач В. И. Использование фунгицидов в защите картофеля от болезней / В. И. Калач, В. Г. Иванюк // Актуальные проблемы современного картофелеводства. – 2003. – № 2. – С. 43-47.

УДК 631.8 : 631.559 : 633.12

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРОУДОБРЕНИЙ, ЭПИНА, БОРА И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ

И. В. Полховская, А. Р. Цыганов

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 213407 Могилевская обл.

г. Горки, ул. Мичурина 5

email: kancel@baa.by)

***Ключевые слова:** гречиха, эпин, бор, ризобактерин, фитостимифос, урожайность, качество зерна.*

***Аннотация.** В статье сообщаются результаты исследования влияния внесения различных доз минеральных макроудобрений, применения микроэлементов бора, росторегулятора эпина и бактериальных препаратов ризобактерина и фитостимифоса при возделывании гречихи сорта Лакнея на урожайность и качественный состав зерна. Установлено, что применение смеси эпина и борной кислоты повышает урожайность зерна гречихи на 2,6-10,4%, содержание белка – на 7,2-8,1, содержание золы – на 3,2-3,7, жира – на 11,3-15,5%. Инокуляция семян гречихи смесью ризобактерина и фитостимифоса увеличивает урожайность зерна на 18,6-19,5%, содержание в зерне сырого протеина – на 5,8-7,8%, золы – на 1,4-2,8% и снижает содержание сырой клетчатки на 2,0-2,5%. В результате применения смеси эпина и бора для обработки семян и посевов гречихи сорта Лакнея с внесением $N_{45}P_{60}K_{90}$ возмож-*

но получать 20,6-21,2 ц/га зерна с содержанием протеина 13-13,1%, клетчатки 12,1, жира 1,8-1,9 и зольных элементов 2,0-2,1%. Предпосевная обработка семян гречихи смесью ризобактерина и фитостимифоса с внесением $N_{30}P_{30}K_{90}$ обеспечивает урожайность зерна 20,4 ц/га с содержанием протеина 12,0%, клетчатки 12,2, жира 1,6 и зольных элементов 2,1%.

EFFECT OF INTEGRATED APPLICATION OF MACROFERTILIZER, ALPIN, BORON AND BACTERIAL PREPARATIONS ON YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF BUCKWHEAT GRAIN

I. V. Polkhovsky, A. R. Tsyganov

EE «Belarusian state agricultural Academy»

Gorki, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 213407, Mogilev region,
Gorki, ul. Michurina 5; email: kancel@baa.by)

Key words: buckwheat, EPIN, boron, rhizobacterin, phytostimophos, yield, grain quality.

Summary. The article reported the results of a study of the impact of providing different doses of mineral macrofertilizer, the use of the trace mineral boron, restoreultra Alpin and bacterial preparations rhizobacteria and phytostimophos in the cultivation of buckwheat varieties Lakneya yield and quality of grain. The use of a mix of Alpin and boric acid in the crops of buckwheat increases the grain yield by 2.6-10.4 protein content of 7.2-8.1%, ash content – to 3.2-3.7%, oil – 11.3-15.5 per cent. Inoculation of buckwheat seeds with a mixture of rhizobacterin and phytostimophos increases the grain yield by 18.6, 19.5 per cent in grain crude protein 5.8 and 7.8%, ash of 1.4-2.8% and reduces the content of crude fiber 2.0-2.5%. In the result of a mixture of gap and boron for the treatment of seeds and crops of buckwheat varieties Lakneya making $N_{45}P_{60}K_{90}$ possible to get to 20,6-21,2 c/ha with a grain protein content 13-13,1%, fiber, or 12,1%, fat 1,8-1,9% and ash elements 2,0-2,1%. Presowing treatment of buckwheat seeds with a mixture of rhizobacterin and phytostimophos making $N_{30}P_{30}K_{90}$ provides grain yield of 20,4 c/ha with protein content to 12,0% and the fiber content of 12,2%, fat 1,6% and ash elements 2,1 percent.

(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)

Введение. В Республике Беларусь гречиха является одной из ведущих крупяных культур. Гречневая крупа содержит значительно больше белка по сравнению с рисовой, пшеничной, овсяной и перловой. Белки крупы-ядрицы легко усваиваются организмом человека и характеризуются хорошей сбалансированностью по составу аминокислот.

Химический состав плодов гречихи непостоянен и изменяется в зависимости от региона возделывания, почвенного плодородия, условий возделывания и сорта [1, 2]. В плодах гречихи, по сведению разных ученых, содержится 11% [3] или от 12,6 до 17,3% сырого белка [4],

13,1% [5] или 10-17% [1, 6] клетчатки, 1,8-3,9% жиров [6, 7], 1,3-2,5% золы [8]. Регулируя систему питания растений, можно активно повлиять на химический состав зерна гречихи [6]. Внесение полного минерального удобрения под гречиху в различных дозах способствует повышению содержания белка [9, 10, 11, 12], жира [13] и золы [8] в зерне гречихи. Применение бора в качестве микроудобрения повышает в плодах гречихи содержание белка [9] и жира [10, 14]. Использование эпина позволяет увеличить содержание белка и жира в семенах сои [15], повысить содержание белка в зерне ярового ячменя и пшеницы [16], повысить содержание сырого белка в зеленой массе кукурузы [17]. Под влиянием биопрепаратов происходит повышение содержания белка в зерне озимой пшеницы [18]. В то же время состав зерна во многом зависит от сорта и генотипа растений [1, 6, 8].

Поэтому при возделывании гречихи важным является не только повышение урожайности зерна, но и улучшение его химического состава.

Цель работы: определить влияние комплексного применения NPK, эпина, бора ризобактерина и фитостимюфоса на урожайность и качество зерна гречихи.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2012-2014 гг. в полевых опытах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1,2 м моренным суглинком. Пахотный горизонт опытного участка по годам исследований характеризовался слабокислой и близкой к нейтральной (рНКСI 5,6-6,2) реакцией почвенной среды, содержанием общего азота 0,08-0,12%, низким содержанием гумуса (1,21-1,48%), повышенной и высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора (245,6-276,0 мг/кг) и повышенной подвижного калия (224,5-284,3 мг/кг), средним содержанием бора (0,4-0,7 мг/кг почвы).

В качестве основного удобрения под гречиху с осени вносились аммофос (12% N, 50% P₂O₅) и хлористый калий (60% K₂O), весной мочевины (46% N). В качестве микроудобрений использовалась борная кислота, в качестве регулятора роста Эпин. Предпосевная обработка семян согласно схеме опыта проводилась методом инкрустации семян Эпином (4,5 мл/т 0,025% р-р) и борной кислотой (300г/т) с добавлением 8 л/т семян воды и 0,2 кг NaKMЦ. В фазу ветвление – начало бутонизации производилась обработка посевов Эпином (80 мл/га 0,025% р-р) и борной кислотой (0,5 кг/га) с добавлением 200 л воды. Также для предпосевной обработки семян использовались бактериальные препара-

раты Ризобактерин (ТУ РБ 03535144.004-97, № гос. регистрации 10-0036) и Фитостимифос (ТУ РБ 100289066.022-2002, № гос. регистрации 014876/01) в расчете 200 мл инокулянта на гектарную норму семян гречихи (2%-й раствор). Обработка производилась за день до посева (согласно рекомендациям по применению препаратов Ризобактерин и Фитостимифос Института микробиологии НАН Беларуси).

Полевой опыт имел четырехкратную повторность. Общая площадь делянки составляла 21 м², учетная – 17 м². Учет урожайности – сплошной поделяночный. Основные цифровые данные, полученные в опытах, обработаны методом дисперсионного анализа [20, 21].

Объектом исследования являлся диплоидный сорт гречихи Лакнея, внесенный в Госреестр РБ в 2012 г. Его отличием является детерминантный морфотип растения. Согласно данным ГСИ РБ, средняя урожайность зерна за 2009-2011 гг. составила 21,0 ц/га, максимальная – 33,0 ц/га получена на Каменецком ГСУ в 2011 г. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию, характеризуется дружным созреванием семян. Средняя масса 1000 семян – 29,9 г. Технические и крупяные качества хорошие, выравненность зерна 85%, плечатость 22,3%. Выход крупы 72%, крупяного ядра 55%, содержание белка в крупе 14,8%. Вкус каши 5 баллов. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов [22].

Результаты исследований и их обсуждение. Внесение макроудобрений оказало существенное влияние на урожайность зерна диплоидной гречихи сорта Лакнея. В среднем за 3 года прибавка к контролю составила от 2,0 до 6,4 ц/га или 15,6-50,0% (таблица).

Таблица – Урожайность и качественный состав зерна гречихи при применении минеральных удобрений Эпина и биопрепаратов в среднем за 2012-2014 гг.

Вариант	Урожайность, ц/га	Содержание, %			
		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола
1	2	3	4	5	6
1. Контроль	12,8	10,44	12,93	1,16	1,85
2. N ₁₄ P ₆₀ K ₉₀	14,8	10,65	12,77	1,24	1,95
3. N ₃₀ K ₉₀	15,0	11,30	12,75	1,30	1,96
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	18,0	11,56	12,51	1,46	1,94
5. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ - фон	19,2	12,11	12,31	1,60	1,97
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	17,2	11,32	12,53	1,50	1,97
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	17,9	11,89	12,38	1,53	1,98
8. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Эпин (инкрустация семян)	19,7	12,68	12,34	1,63	2,00
9. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + В (инкрустация семян)	20,1	12,86	12,11	1,83	2,00
10. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Эпин +В (инкрустация семян)	20,6	12,99	12,14	1,85	2,04
11. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Эпин (обработка посевов)	19,7	12,72	12,33	1,55	1,95

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
12. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + В (обработка посевов)	20,2	13,03	12,12	1,83	2,05
13. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + Эпин + В (обработка посевов)	21,2	13,09	12,14	1,78	2,05
14. Контроль + Ризобактерин	14,3	11,02	12,79	1,21	1,88
15. Контроль + Фитостимифос	14,5	10,70	12,76	1,24	1,88
16. Контроль + Ризобактерин + фитостимифос	15,3	11,27	12,66	1,33	1,90
17. N ₁₄ P ₆₀ K ₉₀ + Ризобактерин	16,8	11,50	12,52	1,50	1,98
18. N ₃₀ K ₉₀ + Фитостимифос	17,4	11,65	12,58	1,46	1,97
19. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + Ризобактерин	19,4	11,67	12,37	1,54	2,00
20. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + Фитостимифос	19,3	11,70	12,36	1,57	1,98
21. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + Ризобактерин + Фитостимифос	20,4	11,98	12,21	1,64	2,00
НСР ₀₅	0,4	0,34	0,20	0,16	0,07

Обращает на себя внимание тот факт, что применение 45 кг/га д. в. азота формирует более высокую прибавку урожайности по сравнению с внесением 60 кг/га д. в. в сочетании с фосфором и калием, что связано с буйным развитием растений гречихи, повышением их полегаемости и запаздыванием созревания зерна. Именно поэтому доза N₄₅P₆₀K₉₀ взята нами в качестве фонового варианта для определения целесообразности применения борной кислоты и эпина.

За 3 года в среднем урожайность в вариантах с применением борной кислоты и Эпина как совместно, так и по отдельности на фоновом уровне минерального питания N₄₅P₆₀K₉₀ составляет от 19,7 до 21,2 ц/га, что на 2,6-10,4% выше фона. Как при инкрустации семян, так и при обработке посевов гречихи сорта Лакнея наблюдался суммирующий эффект на величину роста урожайности зерна от совместного применения бора и Эпина.

При использовании Ризобактерина в посевах гречихи за 3 года прибавка к контролю составила от 1,2 ц/га до 8,2 ц/га или от 8,8 до 58,5% в зависимости от уровня внесения НРК. При обработке семян препаратом в варианте без применения удобрений в среднем за 3 года прибавка урожайности составила 1,5 ц/га (11,7%). Применение Ризобактерина на фоне минерального питания N₁₄P₆₀K₉₀ позволяет повысить урожайность на 4,0 ц/га (31,3%) по сравнению с контролем и на 2,0 ц/га (13,5%) по сравнению с фоном N₁₄P₆₀K₉₀. Использование Ризобактерина на фоне N₃₀P₃₀K₉₀ позволило получить прибавку в 6,6 ц/га (51,6%) по отношению к контролю, в 2,2 ц/га (12,8%) по отношению к фону N₃₀P₃₀K₉₀ и достигнуть показателя фонового варианта N₄₅P₆₀K₉₀ (19,2 ц/га).

При применении фитостимифоса в посевах гречихи за 3 года прибавка урожайности к контролю составила от 1,0 ц/га до 8,6 ц/га или от 7,6% до 66,6% в зависимости от уровня внесения НРК. При обработке

семян препаратом на контроле в среднем за 3 года прибавка урожайности составила 1,7 ц/га (13,3%). Применение Фитостимифоса на уровне $N_{30}K_{90}$ позволяет повысить урожайность на 4,6 ц/га (35,9%) по сравнению с контролем и на 2,4 ц/га (16,0%) по сравнению с фоном $N_{30}K_{90}$. Использование препарата на уровне $N_{30}P_{30}K_{90}$ позволило получить прибавку в 6,5 ц/га (50,8%) по отношению к контролю и в 2,1 ц/га (12,2%) по отношению к фону $N_{30}P_{30}K_{90}$ и достигнуть показателя фонового варианта.

При совместном применении препаратов для инкрустации семян гречихи наблюдался суммирующий характер влияния на величину роста урожайности зерна. Так, при совместном применении Ризобактерина и Фитостимифоса на уровне без внесения минеральных удобрений прибавка урожайности к контролю в среднем за 3 года составила 2,5 ц/га (19,5%). Использование биопрепаратов на уровне минерального питания $N_{30}P_{30}K_{90}$ позволило получить прибавку в 7,6 ц/га (59,4%) по отношению к контролю, в 3,2 ц/га (18,6%) по отношению к уровню $N_{30}P_{30}K_{90}$ и 1,2 ц/га (6,3%) по отношению к фону $N_{45}P_{60}K_{90}$.

Внесение минеральных удобрений, особенно азотных и фосфорных, значительно влияет на состав зерна гречихи. Внесение фосфорно-калийных удобрений способствует увеличению содержания в зерне гречихи сырого протеина на 2,0%, жира – на 7,6% и золы – на 5,5%. Применение азотных удобрений позволяет повысить содержание протеина на 6,2-13,8%, жира – 12,8-28,8% и золы на 1,1-1,4%. Клетчатка практически полностью составляет оболочку плодов гречихи, а применение удобрений способствует уменьшению пленчатости зерна, тем самым снижая содержание клетчатки на 1,9-3,6%. Внесение повышенной дозы азота 60 кг/га д. в. вызывает повышение содержания белка, но снижение содержания жира и золы в зерне гречихи по сравнению со средним уровнем азотного питания.

Обработка семян и посевов гречихи Эпином способствует увеличению содержания сырого протеина в зерне на 4,6-5,0% и несущественно влияет на содержание остальных веществ. Применение бора для обработки семян повышает содержание протеина в зерне гречихи на 6,2%, при обработке вегетирующих растений – на 7,6%. Использование бора на гречихе позволяет повысить содержание жира в зерне на 14,0% и несущественно снижает содержание клетчатки и увеличивает содержание золы. При использовании смеси Эпина и бора содержание белка в зерне увеличивается на 7,2-8,1%, а содержание золы – на 3,2-3,7%, жира – 11,3-15,5%.

Инокуляция семян гречихи ризобактерином при отсутствии внесения азотных удобрений способствует росту содержания сырого про-

теина на 5,6-8,0%, жира – на 20,6%, сырой золы – на 1,3-1,5%. Применение фитостимифоса при отсутствии внесения минерального фосфора увеличивает содержание белка на 2,5-3,0%, жира – на 12,1%, золы – на 1,9%. При внесении всех трех макроэлементов биопрепараты снижают свое влияние на состав зерна гречихи. При совместном использовании проявляется суммирующий эффект действия бактериальных препаратов, что приводит к повышению содержания в зерне гречихи сырого протеина на 5,8-7,8%, золы – на 1,4-2,8% и снижению содержания сырой клетчатки на 2,0-2,5%.

Как применение биопрепаратов, так и использование росторегулятора и микроэлемента способствуют улучшению химического состава зерна гречихи, повышая в нем прежде всего содержание белка и жира. Причем применение смеси бора и Эпина для обработки посевов позволяет получить в среднем за 3 года самое высокое содержание белка в 13,1% и сырой золы 2,1%.

Закключение. Внесение $N_{45}P_{60}K_{90}$ совместно с применением Эпина и бора при возделывании гречихи обеспечивает урожайность зерна 20,6-21,2 ц/га с содержанием протеина 13-13,1%, клетчатки 12,1%, жира 1,8-1,9% и зольных элементов 2,0-2,1%. Предпосевная инокуляция семян гречихи Ризобактерином и Фитостимифосом с внесением $N_{30}P_{30}K_{90}$ позволяет получить урожайность зерна 20,4 ц/га с содержанием протеина 12,0%, клетчатки 12,2%, жира 1,6% и зольных элементов 2,1%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, А. Н. Гречиха на полях Белоруссии / А. Н. Анохин. – Минск: Ураджай, 1984. – 80 с.
2. Савицкий, К. А. Гречиха / К. А. Савицкий. – М.: Колос, 1970. – 312 с.
3. Пилипюк, В. Л. Технология хранения зерна и семян : учеб. пособие / В. Л. Пилипюк. – М.: Вузовский учебник, 2014. – 457 с.
4. Protein Content and Amino Acid Composition of Maturing Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) / Y. Pomeranz [et al.] // *Cereal Chem.* – Vol. 52. – P. 479-484.
5. Глухих, М. А. Технологии производства продукции растениеводства в Зауралье и Западной Сибири: учеб. пособие / М. А. Глухих. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 264 с.
6. Гречиха / сост. С. И. Лосев. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 48 с.
7. Нечаев, А. П. Липиды зерна / А. П. Нечаев, Ж. Я. Сандлер. – М.: Колос, 1975. – 158 с.
8. Городний, Н. М. Влияние суперфосфата, обогащенного микроэлементами, на некоторые физиолого-биохимические процессы, урожай и технологические качества зерна гречихи / Н. М. Городний, Н. В. Штупун // *Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи: сб. науч. ст. / Всесоюз. акад. с-х. наук им. В. И. Ленина; редкол.: Б. А. Неуньлов [и др.].* – М.: Колос, 1976. – С. 244-248.
9. Каргальцев, Ю. В. Гречиха / Ю. В. Каргальцев, Ф. М. Пруцков. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 120 с.
10. Тарасенко, В. С. Эффективность различных систем удобрения гречихи при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / В. С. Тарасенко; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 17 с.

11. Орлов, В. Н. Влияние почвенно-климатических условий и агротехнических приемов на урожай и химический состав гречихи в Курской области: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / В. Н. Орлов; Всесоюз. Ордена Ленина и Ордена Тр. Кр. Знамени акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. – М., 1969. – 58 с.
12. Анохин, А. Н. Влияние удобрений на урожай и качество зерна при разных сроках посева гречихи / А. Н. Анохин, И. Е. Мартыненко // Агрехимия. – 1976. – №3. – С. 81-83.
13. Юрченко, Е. А. Продуктивность гречихи в зависимости от способов посева, норм высева и удобрений на южных черноземах Саратовского Правобережья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Е. А. Юрченко. – Саратов, 2002. – 219 л.
14. Жиловский, В. И. Роль микроудобрений в повышении урожайности и качества зерна гречихи / В. И. Жиловский, И. Н. Ковтуник // Селекция, семеноводство и возделывание гречихи на Подолье: сб. науч. ст. / Кишинев. с.-х. ин-т им. М. Ф. Фрунзе; гл. ред. Г. Я. Рудь. – Кишинев, 1981. – С. 111-114.
15. Щучка, Р. В. Влияние биопрепаратов и стимуляторов роста и способов их применения на урожай и качество семян сои в ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Р. В. Щучка; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К. Д. Глинки. – Воронеж, 2006. – 20 с.
16. Гурбан, К. А. Влияние удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы и ячменя на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-восточной части Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / К. А. Гурбан; НИРУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2001. – 22 с.
17. Цыганова, А. А. Эффективность применения бактериальных препаратов, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании озимой ржи и кукурузы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / А. А. Цыганова; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2008. – 22 с.
18. Сокаев, К. Е. Эффективность биопрепаратов и микроудобрений на посевах озимой пшеницы / К. Е. Сокаев, В. В. Бестаев, А. А. Шальгина // Плодородие. – № 4. – 2012. – С. 14-15.
19. Агрехимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под общ. ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
21. Дзямбіцкі М. Ф. Асаблівасці дысперсійнага аналізу вынікаў шматгадовага палявога доследу / М. Ф. Дзямбіцкі // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. – 1994. – № 3. – С. 60-64.
22. Сорт Лакнея / Сорты, включеныя в Гострэестр – основа высокіх уражаев / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» – Минск : Минскмин-проект, 2012. – Часть VII. Характеристика сортов, включенных в Гострэестр с 2012 г. – С. 18-19.