

7. Исупова Ю.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от применяемых минеральных удобрений // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2012. – С. 80-81.

8. Ятчук П.В. Влияние десикантов реглон супер и торнадо на урожайность и качество зерна сои // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 1 (25). – С. 43-48.

References

1. Omelyanyuk L.V., Yusova O.A., Kozlova G.Ya., Asanov A.M. Urozhaynost i kachestvo zerna sortov soi v usloviyakh yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 11 (109). – S. 26-29.

2. Belyshkina M.Ye. Analiz i perspektivy proizvodstva soi v Rossii i mire // Kormoproizvodstvo. – 2013. – No. 7. – S. 3-6.

3. Khadikov A.Yu., Basiev A.Ye., Lazarov T.K., Dzanagov S.Kh. Vliyanie urovney pitaniya na urozhaynost i kachestvo zerna soi na vyshchelochennykh chernozemakh // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – T. 48. – No. 2. – S. 48-50.

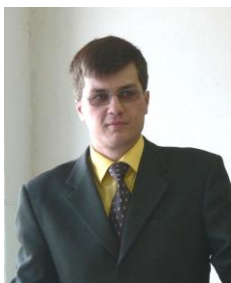
4. Tarantay K.O., Melnikova O.V., Shpilev N.S. Vozmozhnosti vozdeystviya soi v usloviyakh Bryanskoy oblasti // «Agroekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya APK». Materialy XIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Chast 2. – Izd-vo Bryanskogo GAU. – S. 101-106.

5. Pakshina S.M., Torikov V.E., Belous N.M., Melnikova O.V. Influence of Transpiration on Grain Productivity // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. 7 (1): 1486-1493.

6. Smirnov S.G., Nafikov M.M., Fomin V.N. Vliyanie sposoba osnovnoy obrabotki pochvy i udobreniy na agrofizicheskie svoystva pochvy, urozhaynost i kachestvo zerna soi // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – No. 1. – S. 384.

7. Isupova Yu.A. Urozhaynost i kachestvo zerna soi v zavisimosti ot primenyaemykh mineralnykh udobreniy // V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. – 2012. – S. 80-81.

8. Yatchuk P.V. Vliyanie desikantov reglon super i tornado na urozhaynost i kachestvo zerna soi // Zernobobovye i krupyanye kultury. – 2018. – No. 1 (25). – S. 43-48.



УДК 582.998:631.5:633.8

А.Н. Воронин, П.А. Котьяк
A.N. Voronin, P.A. Kotyak

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТОРПШИ ПЯТНИСТОЙ (SILBYUM MARIANUM) В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

THE INFLUENCE OF SOWING DATES AND RATES OF MILK THISTLE (SILBYUM MARIANUM) ON ITS PRODUCTIVITY UNDER THE CONDITIONS OF THE YAROSLAVL REGION

Ключевые слова: расторопша пятнистая, сроки посева, нормы высева, продуктивность, фотосинтетическая деятельность, вредители, засорённость, структура урожая.

Keywords: milk thistle (*Silbyum marianum*), sowing dates, sowing rate, productivity, photosynthetic activity, pests, weed infestation, yield formula.

Расторопша пятнистая является важным лекарственным растением. В диком виде она почти не встречается, а фармацевтической промышленности требуются большие объёмы. В связи с этим требуется разработка адаптивной технологии возделывания данной культуры. Приводятся данные о влиянии норм высева и сроков посева на показатели фотосинтетической деятельности посевов и продуктивность данной культуры, а также на засорённость и поражённость вредителями. Впервые в условиях Ярославской области разрабатываются элементы технологии получения стабильных урожаев расторопши пятнистой высокого качества. Исследования проводились в полевом стационарном опыте на дерново-подзолистой глееватой почве на опытном поле Ярославской ГСХА. Показана эффективность раннего срока посева с нормой 600 тыс. всхожих семян на 1 га. Применение данных агроприёмов ведёт к наилучшим значениям всхожести, сохранности к уборке и фотосинтетической деятельности посевов культуры, наименьшей численности вредителей и максимальным значениям показателей структуры урожая.

Milk thistle is an important medicinal plant. In the wild, it almost never occurs, and the pharmaceutical industry requires large volumes. In this regard, the development of adaptive technology of cultivation of this plant is required. This paper presents the data on the impact of sowing rates and dates on the indices of photosynthetic activity of the plant and its productivity as well as on weed infestation and pest damage. For the first time under the conditions of the Yaroslavl Region, the elements of technology are developed to obtain stable yields of milk thistle of high quality. The studies were conducted within a field stationary experiment on sod-podzolic gley soil on the experimental field of the Yaroslavl State Agricultural Academy. The effectiveness of early sowing dates with a rate of 600 thousand seeds per hectare is shown. The use of these agricultural practices leads to the best values of germination, plant survival for harvesting and plant photosynthetic activity, the least number of pests and maximum values of yield formula indices.

Воронин Александр Николаевич, к.с.-х.н., доцент, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: voronin@yarcx.ru.

Котьяк Полина Алексеевна, к.с.-х.н., доцент, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: p.kotyak@yarcx.ru.

Voronin Aleksandr Nikolaevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Yaroslavl State Agricultural Academy. E-mail: voronin@yarcx.ru.

Kotyak Polina Alekseevna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Yaroslavl State Agricultural Academy. E-mail: p.kotyak@yarcx.ru.

Введение

В настоящее время широкое распространение получили медицинские препараты растительного происхождения. Если лекарственного сырья много, его стоит заготавливать в природе. Но определённые растения в диком виде почти не встречаются. В связи с этим они введены в культуру [1]. В лучшие времена Россия экспортировала до 100 тыс. т лекарственных растений в год, сейчас практически ничего не продаётся за рубеж, но и ввозится в больших количествах сырьё из-за границы для удовлетворения потребностей внутреннего рынка [2].

Среди большого количества видов лекарственных растений особое внимание заслуживает расторопша пятнистая. В ней содержится более двух сотен различных компонентов, оказывающих активное воздействие на организм человека [3]. Среди них витамины А, группы В, Д, Е, К и F, множество минералов – калий, кальций, марганец и селен, цинк, йод, бор, хром. Расторопша содержит алкалоиды, гликозиды, смолы, белки. Основную ценность в составе расторопши представляют флавоноиды, важнейший из них – силимарин. Силимарин обладает доказанным гепатопротекторным действием, проявляет антиоксидантные свойства, стимулирует процессы регенерации в

печени, а также борется с воспалениями и противостоит проникновению токсинов и ядов [4].

В литературе имеется большой объём по основным приемам возделывания этого ценного лекарственного растения [5-8]. Но требуется расширение ареала возделывания данной культуры. Особенно важным этот вопрос становится в связи с интенсивным развитием фармацевтического кластера в Ярославской области. Данный регион относится к зоне рискованного земледелия. Поэтому требует разъяснения вопрос о сроке посева культуры. Также необходимо уточнение по норме высева, так как в литературе данные по этому поводу разнятся.

Таким образом, **целью** исследований было установить влияние различных норм высева и сроков посева на продуктивность расторопши пятнистой в условиях Ярославской области. В **задачи** исследований входило определение показателей фитометрии и фотосинтетической деятельности посевов и продуктивности расторопши пятнистой, засорённости и поражённости вредителями в зависимости от применяемых факторов.

Объекты и методы исследований

Исследования проводятся в многолетнем 2-факторном стационарном полевом опыте, за-

ложенном на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославской ГСХА (д. Бекренево, Ярославского района) в 2018 г. на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве. Перед закладкой опыта почва содержала гумуса 2,2%, подвижного фосфора – 75 мг/кг, обменного калия – 85 мг/кг, pH почвенной среды – 6,4. Данная почва характеризуется временным избыточным увлажнением из-за близкого залегания грунтовых вод. Ранний срок посева было возможным осуществить только 14 мая 2018 г., средний срок посева – через 7 дней, поздний – через 14 дней. Для исследования брался сорт рапса Панацея. По данным заявителя болезнями и вредителями не повреждался.

В год закладки опыта на всех вариантах была проведена вспашка на 20-22 см с предварительным дискованием на 8-10 см.

Схема полевого стационарного двухфакторного (4×3) опыта.

Фактор А. Норма высева, «Н»:

- 1) 300 тыс. всхожих семян на 1 га, «Н₁»;
- 2) 500 тыс. всхожих семян на 1 га, «Н₂»;
- 3) 600 тыс. всхожих семян на 1 га, «Н₃»;
- 4) 700 тыс. всхожих семян на 1 га, «Н₄».

Фактор В. Срок посева, «С»:

- 1) ранний, «С₁»;
- 2) средний, «С₂»;
- 3) поздний, «С₃».

Экспериментальная часть

Опыт заложен на опытном поле ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта трёхкратная [9].

Площадь листовой поверхности определяли методом высечек, сухое вещество – с помощью высушивания. Численность вредителей устанавливали методом кошени сачком. Урожайность определяли на учётных площадках. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза – это расчётные показатели. Дисперсионный анализ полученных данных проводился с помощью пакета программ STRAZ.

Метеорологические условия 2018 г. были в целом благоприятными для роста и развития рапса пятнистой.

Результаты и их обсуждение

Главной задачей для получения высоких урожаев является создание такого посева, в котором

бы максимально раскрывались потенциальные возможности фотосинтетической деятельности растений в агроценозе. Этого можно добиться при создании благоприятных условий для роста и развития растений. К показателям, определяющим фотосинтетическую деятельность, относят площадь листовой поверхности, сбор сухого вещества, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза. В среднем по факторам повышение нормы высева рапса с 300 тыс. семян до 700 тыс. обусловило существенное увеличение площади листовой поверхности при максимальных значениях по варианту Н₃ – 9,3 тыс. м²/га (табл. 1). Использование норм высева 500 и 600 тыс. всхожих семян на 1 га способствовало достоверному увеличению сухой надземной массы. Применение всех изучаемых норм высева вело к статистически значимому увеличению фотосинтетического потенциала в сравнении с контрольным вариантом в 300 тыс. всхожих семян на 1 га. Существенное снижение чистой продуктивности фотосинтеза прослеживалось при использовании всех исследуемых норм высева.

В среднем по нормам высева посев в средний и поздний сроки достоверно снизил площадь листовой поверхности, накопление сухой надземной массы и фотосинтетический потенциал в сравнении с контролем.

Важным условием выращивания высокого урожая является своевременное получение полных, дружных и хорошо развитых всходов. Полевая всхожесть – это интегральный показатель качества семян и уровня агротехники. Использование различных норм высева не способствовало существенным изменениям всхожести, сохранности и количества растений к уборке при максимальных значениях на варианте с посевом 600 тыс. всхожих семян на 1 га (табл. 2). Посев рапса пятнистой в поздний срок обусловил достоверное снижение всхожести и количества растений к уборке на 25,92% и 49,67 тыс. шт. на 1 га соответственно. Применение посева в средний и поздний сроки вело к статистически значимому снижению сохранности к уборке в сравнении с ранним сроком.

Сорные растения могут существенно снизить урожай рапса пятнистой в силу её слабого развития в начальные фазы роста. Из малолетних видов в посевах культуры отмечались: пастушья сумка, марь белая, ромашка непахучая, горец шероховатый, пикульник красивый, фиалка

полевая, дымянка аптечная, ярутка полевая, незабудка полевая. Среди многолетних видов встречались: подорожник большой, осот полевой, чистец болотный, одуванчик лекарственный, бодяк полевой и щавель малый. В среднем по срокам посева применение изучаемых норм высева не вызвало существенных изменений численности и сухой массы малолетних и многолетних сорняков. Посев культуры в поздний срок обусловил статистически значимое снижение численности многолетних сорняков на 10 шт/м² в сравнении с ранним сроком (табл. 3).

Вредители в значительной мере повреждают посевы изучаемой культуры в фазы формирования розетки и бутонизации [10]. В посеве расторопши были обнаружены клеверный долгоносик, сорняковая блошка и подсолнечниковая огневка. В среднем по факторам применение исследуемых норм высева не вызвало существенных измене-

ний количества данных вредителей в сравнении с контролем (табл. 4).

Посев культуры в средний и поздний сроки обусловил статистически значимое снижение численности клеверного долгоносика на 0,39 и 0,43 экз/м². Подобная тенденция прослеживалась по сорняковой блошке и подсолнечниковой огневке, но различия были не достоверны.

Уборка расторопши проводилась в фазу формирования плодов через 90 дней после посева. Семена созревали в корзинках неравномерно, поэтому учёт проводился примерно в середине фазы. В среднем по срокам посева посев культуры с нормами высева 600 и 700 тыс. всхожих семян на 1 га обусловил существенное увеличение урожайности семян и массы 1000 семян при наибольших значениях по варианту 600 тыс. всхожих семян на 1 га (табл. 5).

Таблица 1

Влияние изучаемых факторов на фотосинтетическую деятельность посевов расторопши пятнистой

Вариант	Показатель			
	площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	сухая надземная масса, т/га	фотосинтетический потенциал, тыс. м ² /га* дней	чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки
Фактор А. Норма высева, «Н»				
300 тыс/га, «Н ₁ »	7,3	2,09	495,87	2,73
500 тыс/га, «Н ₂ »	8,9	2,23	721,87	1,73
600 тыс/га, «Н ₃ »	9,3	2,27	644,62	1,73
700 тыс/га, «Н ₄ »	8,2	2,13	584,30	1,92
НСР ₀₅	0,5	0,05	29,41	0,74
Фактор В. Срок посева, «С»				
Ранний, «С ₁ »	9,6	2,48	691,68	1,97
Средний, «С ₂ »	8,2	2,16	601,76	2,13
Поздний, «С ₃ »	7,5	1,90	541,55	1,99
НСР ₀₅	0,4	0,05	45,24	F _ф <F ₀₅

Таблица 2

Полевая всхожесть и сохранность к уборке растений расторопши пятнистой

Вариант	Показатель		
	всхожесть, %	количество растений к уборке, тыс. шт/га	сохранность к уборке, %
Фактор А. Норма высева, «Н»			
300 тыс/га, «Н ₁ »	35,22	63,23	56,11
500 тыс/га, «Н ₂ »	47,45	97,09	61,22
600 тыс/га, «Н ₃ »	65,89	135,09	64,56
700 тыс/га, «Н ₄ »	55,89	105,76	60,22
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅
Фактор В. Срок посева, «С»			
Ранний, «С ₁ »	59,42	111,08	60,67
Средний, «С ₂ »	49,00	93,73	47,92
Поздний, «С ₃ »	33,50	61,41	30,67
НСР ₀₅	13,67	44,81	11,25

Таблица 3

Влияние изучаемых факторов на численность и сухую массу сорных растений в посевах расторопши пятнистой

Вариант	Малолетние сорняки		Многолетние сорняки	
	численность, шт/м ²	сухая масса, г/м ²	численность, шт/м ²	сухая масса, г/м ²
Фактор А. Норма высева, «Н»				
300 тыс/га, «Н ₁ »	7,67	5,49	12,66	5,37
500 тыс/га, «Н ₂ »	7,33	6,36	14,11	5,63
600 тыс/га, «Н ₃ »	6,11	4,98	15,44	8,45
700 тыс/га, «Н ₄ »	6,89	3,85	12,33	10,02
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅
Фактор В. Срок посева, «С»				
Ранний, «С ₁ »	7,75	5,08	19,50	11,17
Средний, «С ₂ »	7,92	6,12	11,92	7,27
Поздний, «С ₃ »	5,33	4,31	9,50	3,66
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	8,09	F _ф <F ₀₅

Таблица 4

Влияние изучаемых факторов на численность вредителей в посевах расторопши пятнистой, экз/м²

Вариант	Вредители, экз/м ²		
	клеверный долгоносик	сорняковая блошка	подсолнечниковая огнёвка
Фактор А. Норма высева, «Н»			
300 тыс/га, «Н ₁ »	1,08	1,08	1,17
500 тыс/га, «Н ₂ »	1,24	1,00	1,05
600 тыс/га, «Н ₃ »	1,20	1,00	1,17
700 тыс/га, «Н ₄ »	1,09	1,05	1,24
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅
Фактор В. Срок посева, «С»			
Ранний, «С ₁ »	1,43	1,00	1,21
Средний, «С ₂ »	1,04	1,10	1,19
Поздний, «С ₃ »	1,00	1,00	1,07
НСР ₀₅	0,23	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Таблица 5

Структура урожая расторопши пятнистой

Вариант	Урожайность, ц/га	Высота растений, см	Масса семян, г		Количество корзинок с 1 растения, шт.	Масса 1000 семян, г	Количество семян с 1 корзинки, шт.
			с 1 растения	с 1 корзинки			
Фактор А. Норма высева, «Н»							
300 тыс/га, «Н ₁ »	3,48	39,16	6,52	1,89	3,29	28,75	65,70
500 тыс/га, «Н ₂ »	3,52	43,76	7,32	2,10	3,67	28,54	68,07
600 тыс/га, «Н ₃ »	3,78	45,33	7,33	2,37	3,55	30,85	64,17
700 тыс/га, «Н ₄ »	3,66	44,50	6,05	1,98	3,03	30,56	65,03
НСР ₀₅	0,12	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	0,24	F _ф <F ₀₅	1,69	F _ф <F ₀₅
Фактор В. Срок посева, «С»							
Ранний, «С ₁ »	4,09	57,62	7,44	2,19	3,81	31,11	72,38
Средний, «С ₂ »	3,44	43,67	6,57	2,06	3,27	29,32	63,92
Поздний, «С ₃ »	3,29	28,96	6,40	2,01	3,08	28,59	60,92
НСР ₀₅	0,14	7,68	0,72	F _ф <F ₀₅	0,56	1,00	3,53

На этом же варианте отмечалось статистически значимое увеличение массы семян с 1 корзинки. В среднем по факторам посев культуры в средний и поздний сроки обусловил достоверное снижение урожайности, высоты растений, массы семян с 1 растения, массы 1000 семян и количества семян с 1 корзинки. Использование позднего срока посева вело к существенному снижению количества корзинок с 1 растения.

Заключение

Таким образом, на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах в условиях Ярославской области рекомендуется посев расторопши пятнистой с нормой высева 600 тыс. всхожих семян на 1 га при раннем сроке посева. Использование вышеназванных элементов технологии ведёт к наибольшим значениям всхожести, сохранности и количества растений к уборке, а также способствует получению максимальных значений площади листовой поверхности и накопления сухой надземной массы.

Библиографический список

1. Вечер Н.Н. Агробиологические особенности возделывания расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) в условиях интродукции // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: матер. 69-й Междунар. науч.-практ. конф. (25 апреля 2018 г.). – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – Ч. 1. – С. 27-31.
2. Vozhehova, R.A., Fedorchuk, M.I., Lavrynenko, Y.O., Kokovikhin, S.V., Lykhovyd, P.V., Biliaieva, I.M., Nesterchuk, V.V. (2018). Effect of agrotechnological elements on milk thistle (*Silynum marianum*) productivity. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, Vol. 9 (2): 156-160.
3. Hodgson, J.M. 1968. The nature, ecology and control of Canada thistle. U.S. Dept. of Agr. Tech. Bull.; no. 1386. 32 p.
4. Расторопша пятнистая: Вопросы биологии, культивирования, применения: монография / А.Н. Кшникаткина, П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин, И.А. Воронова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 332 с.
5. Технологии возделывания лекарственных растений: методическое пособие / Л.В. Кухарева, Т.В. Гиль – Минск: Минсктиппроект, 2008. – 128 с.

6. Кучина Н.С. Лекарственные растения средней полосы европейской части России. – М.: Планета, 1992. – 187 с.

7. Мусаев Ф.А., Захарова О.А., Мусаева Р.Ф. Лекарственные растения: учебное пособие. – Рязань, 2014. – 302 с.

8. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения. – М.: Высшая школа, 1984. – 400 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – С. 35-112.

10. Бушковская Л.М. и др. Вредители и болезни лекарственных культур // Лекарственное растениеводство: сб. науч. тр., посвящ. 70-летию Всероссийского НИИ лекарственных и ароматических растений. – М., 2000. – С. 296-328.

References

1. Vecher, N.N. Agrobiologicheskie osobennosti vzdelyvaniya rastoropshi pyatnistoy (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) v usloviyakh introduksii // Innovatsionnoe nauchno-obrazovatelnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 69-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 25 aprelya 2018 goda. – Ryazan: Izd-vo Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta, 2018. – Chast 1. – S. 27-31.
2. Vozhehova, R.A., Fedorchuk, M.I., Lavrynenko, Y.O., Kokovikhin, S.V., Lykhovyd, P. V., Biliaieva, I.M., Nesterchuk, V.V. (2018). Effect of agrotechnological elements on milk thistle (*Silynum marianum*) productivity. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, Vol. 9 (2): 156-160.
3. Hodgson, J.M. 1968. The nature, ecology and control of Canada thistle. U.S. Dept. of Agr. Tech. Bull.; no. 1386. 32 p.
4. Rastoropsha pyatnistaya: Voprosy biologii, kultivirovaniya, primeneniya: monografiya / A.N. Kshnikatkina, P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin, I.A. Voronova. – Penza: RIO PGSKhA, 2016. – 332 s.
5. Tekhnologii vzdelyvaniya lekarstvennykh rasteniy: metodicheskoe posobie / podgot. L.V. Kukhareva, T.V. Gil. – Minsk: Minsktipproekt, 2008. – 128 s.
6. Kuchina, N.S. Lekarstvennye rasteniya sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii. – M.: Planeta, 1992. – 187 s.
7. Musaev, F.A. Lekarstvennye rasteniya / F.A. Musaev, O.A. Zakharova, R.F. Musaeva // uchebnoe posobie. – Ryazan, 2014. – 302 s.
8. Gammerman, A.F. Lekarstvennye rasteniya. – M.: Vysshaya shkola, 1984. – 400 s.

9. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta. – M., 1985. – S. 35-112.
10. Vrediteli i bolezni lekarstvennykh kultur / L.M. Bushkovskaya [i dr.] // Lekarstvennoe rastenievodstvo: sb. nauch. tr., posvyashchennoy 70-letiyu Vserossiyskogo NII lekarstvennykh i aromatcheskikh rasteniy. – M., 2000. – S. 296-328.



УДК 631.895+631.559+633.358;5815;628.381 С.П. Арышева, Д.Г. Свириденко, А.Н. Ратников, Г.И. Попова, О.Ю. Баланова, К.В. Петров, Н.Г. Иванкин, О.В. Манылова
S.P. Arysheva, D.G. Sviridenko, A.N. Ratnikov, G.I. Popova, O.Yu. Balanova, K.V. Petrov, N.G. Ivankin, O.V. Manylova

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОРОХА И ПОСТУПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В УРОЖАЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

THE INFLUENCE OF NEW ORGANO-MINERAL PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF PEA GRAIN AND HEAVY METAL INTAKE BY THE CROP WHEN USING OF SEWAGE SLUDGE

Ключевые слова: СУПРОДИТ М, ГЕОТОН, обезвоженные осадки сточных вод (ООСВ), дерново-подзолистая почва, горох, урожай, качество, ТМ.

Keywords: Suprodit M fertilizer, Geoton fertilizer, dehydrated sewage sludge, sod-podzolic soil, peas, yield, quality, heavy metals.

В условиях полевого опыта с горохом на дерново-подзолистой супесчаной почве изучали влияние различных органо-минеральных препаратов на продуктивность, качество зерна гороха и поступление тяжелых металлов (ТМ) в урожай. Результаты исследований показали, что использование нового органо-минерального удобрения на основе трепела СУПРОДИТ М повышало урожай вегетативной массы гороха на 25%, зерна – на 81% по сравнению с контролем без удобрений. Внесение в почву обезвоженных осадков сточных вод (ООСВ) в качестве удобрения обеспечило повышение урожая зерна гороха на 63% по сравнению с контролем. При совместном применении ООСВ и СУПРОДИТА М урожай зерна возрастал на 7,5-20% по сравнению с вариантами их отдельного внесения в почву. Однократная обработка посева гороха органо-минеральным комплексом на основе торфа ГЕОТОН способствовала росту урожая зерна в зависимости от агрофона на 17-29%. Применение ГЕОТОНа на фоне СУПРОДИТА М повышало урожай на 17%. Качество зерна гороха, оцененное по содержанию сырого протеина, при внесении СУПРОДИТА М, ООСВ и минеральных удобрений в дерново-подзолистую супесчаную почву, было на 1,4-2,6% выше, чем на контроле. Использование ООСВ, содержащих повышенные концентрации ТМ, не приводило к увеличению накопления ТМ (Cd, Pb, Ni) в зерне гороха выше установленных санитарно-гигиенических нормативов.

Under the conditions of field experiment with peas on sod-podzolic sandy loam soils, the influence of various organo-mineral preparations on the productivity, pea grain quality and heavy metal intake by the crop was studied. The research findings showed that the use of a new organo-mineral fertilizer Suprodit M based on rottenstone increased the yield of pea herbage by 25% and grain yield by 81% as compared to the control without fertilizers. The introduction of dehydrated sewage sludge (DSS) into the soil as a fertilizer ensured an increase of pea grain yield by 63% as compared to the control. The combined application of DSS and Suprodit M increased the grain yield by 7.5-20% as compared to the variants of their separate introduction into the soil. Single application of the organo-mineral complex Geoton based on peat to pea crops increased the grain yield by 17-29% depending on the background. The application of Geoton against the background of Suprodit M increased the yield by 17%. The quality of pea grain evaluated by crude protein content when applying Suprodit M, DSS and mineral fertilizers in sod-podzolic sandy loam soil was by 1.4-2.6% higher than in the control. The use of DSS containing higher concentrations of heavy metals did not lead to increased accumulation of heavy metals (Cd, Pb, and Ni) in pea grain above the established sanitary and hygienic standards.