

Sb. nauch. tr. po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. – L., 1978. – T. 62. – Vyp. 3. – S. 62-67.

5. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. – Orel: Izd-vo VNIISP, 1999. – 608 s.

6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.

7. Skvortsov A.K., Kuklina A.G. Golubye zhimolosti. – M.: Nauka, 2002. – 160 s.

8. Firsova S.V. Otsenka sortov i gibridov zhimolosti siney na adaptivnost k usloviyam severovostoka evropeyskoy chasti Rossii: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – SPb., 2002. – 18 s.



УДК 631.8:633.34

О.В. Мельникова, К.О. Тарантай
O.V. Melnikova, K.O. Tarantay

ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

THE DEPENDENCE OF YIELD AND GRAIN QUALITY OF SOYBEAN ON MINERAL FERTILIZER APPLICATION RATES IN THE SOUTH-WEST PART OF THE CENTRAL REGION OF RUSSIA

Ключевые слова: соя, сорт Припять, сорт Танаис, дозы минерального удобрения, урожайность, качество зерна, масса 1000 семян, протеин, клетчатка, сырой жир.

Представлены данные по влиянию различных доз азотосодержащих удобрений на урожайность и качество зерна сои сортов Танаис и Припять на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве юго-западной части Центрального региона России. Многолетние исследования, проведенные в условиях полевого опыта, показали, что максимальная урожайность зерна сои 2,29 т/га сформирована сортом Танаис на варианте N90P90K90. Данный сорт превосходил по урожайности зерна сорт Припять на 0,08-0,27 т/га. Изучаемые сорта сои формировали урожайность зерна от 1,02 до 2,29 т/га в зависимости от фона минерального питания. Установлено, что внесение под сою азотосодержащих удобрений в дозе N90P90K90 на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовало достоверному увеличению урожайности зерна в 1,7-2,3 раза, по сравнению с контролем N0P0K0. На контроле была сформирована наименьшая урожайность зерна сорта Припять – 1,02 т/га и Танаис – 1,29 т/га. Сорт Танаис превосходил по жирности зерна сорт Припять на 1,2-2,0%, в то время как содержание сырого протеина и сырой клетчатки в зерне обоих сортов не имело существенных сортовых различий и варьировало в диапазоне от 27,1 до 28,4% (протеин) и 6,0-7,6% (клетчатка). Отмечена тенденция увеличения содержания сырого протеина в зерне сои до 28,0-28,4% на вариантах N30P30K30-N90P90K90, по сравнению с контролем. Сорт Припять обеспечил наибольшую массу 1000 семян от 186,1 до 193,3 г, по сравнению с сортом Танаис – от 125,2 до 135,0 г. Следует отметить, что на высоком фоне минерального питания N90P90K90, несмотря на достоверное увеличение показателя урожайности зерна сои, отмеча-

лась тенденция к незначительному снижению показателя массы 1000 семян.

Keywords: soybean, Pripyat variety, Tanais variety, mineral fertilizer application rates, crop yielding capacity, grain quality, thousand-seed weight, protein, fiber, crude fat.

The data on the effect of different rates of complete fertilizer (N, P, K) on the yield and quality of soybean varieties Tanais and Pripyat on sod-podzolic loamy soils of the South-West part of the Central region of Russia are presented. The long-term studies carried out within a field experiment showed that the highest soybean grain yield of 2.29 t ha was formed by the variety Tanais in the variant with N₉₀P₉₀K₉₀. This variety outperformed that of the Pripyat variety by 0.08-0.27 t ha. The studied soybean varieties formed the grain yield of 1.02-2.29 t ha depending on the mineral nutrition. It was found that the application of complete fertilizer N₉₀P₉₀K₉₀ for soybean contributed to a significant increase of grain yield 1.7-2.3 times as compared to the control N₀P₀K₀. The control variant showed the lowest grain yield of the varieties Pripyat (1.02 t ha) and Tanais (1.29 t ha). The variety Tanais exceeded the variety Pripyat in grain fat content by 1.2-2.0% while the content of crude protein and crude fiber in the grain of both varieties had no significant varietal differences and ranged from 27.1% to 28.4% (protein) and 6.0-7.6% (fiber). There was an increasing trend of crude protein content in soybean grains to 28.0-28.4% in the variants N₃₀P₃₀K₃₀ - N₉₀P₉₀K₉₀ as compared to the control. The variety Pripyat produced the highest thousand-seed weight of 186.1-193.3 g as compared to the variety Tanais with 125.2-135.0 g. It should be pointed out that against the background of high mineral nutrition with N₉₀P₉₀K₉₀ there was a tendency to a slight decrease of thousand-seed weight despite a significant increase of soybean grain yield.

Мельникова Ольга Владимировна, д.с.-х.н., проф., проф. каф. агрономии, селекции и семеноводства, Брянский государственный аграрный университет. Тел.: (48341) 24-330. E-mail: torikova1999@mail.ru.

Тарантай Константин Олегович, аспирант, каф. агрономии, селекции и семеноводства, Брянский государственный аграрный университет. E-mail: ktarantay@mail.ru.

Melnikova Olga Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Agronomy, Crop Selective Breeding and Seed Multiplication, Bryansk State Agricultural University. Ph.: (48341) 24-330. E-mail: torikova1999@mail.ru.

Tarantay Konstantin Olegovich, post-graduate student, Chair of Agronomy, Crop Selective Breeding and Seed Multiplication, Bryansk State Agricultural University. E-mail: ktarantay@mail.ru.

Одной из ключевых задач развития сельского хозяйства было и остается увеличение объемов производства растительного белка, важнейшим источником которого служат зернобобовые культуры. В мировом земледелии соя является одной из наиболее востребованных зернобобовых и масличных культур [1].

Соя – ценная продовольственная, кормовая и техническая культура. Мировая площадь ее составляет около 100 млн га, а производство достигает 253 млн т. Ее возделывают более чем в 100 странах мира, что объясняется ее большими пищевыми, агрономическими и экологическими преимуществами [2]. В последнее время сое уделяется большое внимание как высокобелковой сельскохозяйственной культуре. В зерне сои содержится 38-42% протеина и 18-22% жира [3].

В связи с этим изучение вопроса влияния доз минерального удобрения на урожайность и качество зерна сои в условиях юго-западной части Центрального региона России является актуальным. Культура сои для данного региона возделывания малораспространенная и требует дальнейшего изучения элементов технологии производства зерна сои хорошего качества [4, 5].

Исследованиями А.Ю. Хадикова, А.Е. Басиева, Т.К. Лазарова, С.Х. Дзанагова (2011), проведенными на выщелоченных чернозёмах Казказа, установлено, что внесение минеральных удобрений N30P30K30 – N90P90K90 под сою способствовало повышению урожайности зерна и содержанию в нем белка. Наилучшим оказался вариант с совместным внесением минерального удобрения N30P30K30 + 20 т/га навоза. Применение удобрений положительно сказалось на химическом составе зерна сои, в частности повышении белковости и сборе белка и жира с 1 га [3].

Результаты полевых опытов, проведенных в условиях Закамья Республики Татарстан С.Г. Смирновым, М.М. Нафиковым, В.Н. Фоминым (2014), показали, что наибольший урожай зерна сои в годы с нормальной влагообеспеченностью формируется после отвальной вспашки (на 22-24 см), при внесении на фоне фосфорно-

калийных удобрений азота N60. Увеличение норм азота с 30 до 90 кг д.в/га способствовало повышению содержания белка в зерне от 1,0 до 1,6% [6].

Исследованиями Л.В. Омелянюк и др. (2013), проводимыми в условиях южной лесостепи Западной Сибири, была установлена положительная корреляционная связь урожайности зерна сои с содержанием в нем белка, которая варьировала от слабой до сильной, а зависимость урожайности и содержания в нем жира была отрицательной [1].

Результаты исследований Ю.А. Исупова (2012) в полевом стационарном опыте КубГАУ показали, что на естественном уровне плодородия почв средняя урожайность зерна сои составила 13,7 ц/га, норма N20P40K20 достоверно увеличивала урожайность на 2,0 ц/га, двойная норма N40P80K40 – на 4,4 ц/га, а тройные нормы N60P120K60 имели тенденцию к снижению урожайности, прибавка составила 3,6 ц/га [7]. Исследования П.В. Ятчука (2018) показали, что применение десикантов на посевах сои при влажности семян 60-65% способствовало снижению урожайности на 6-10%, при влажности 45% она снижалась на 4-5% по сравнению с контролем. Оптимальной дозой применения Реглона Супер является доза 1,5 и 2,0 л/га, Торнадо – 2,0 и 2,5 л/га. Десикация сои не приводила к резкому снижению содержания белка и масла в зерне сои на всех вариантах опыта [8].

В связи с этим **целью** исследований являлось изучение влияния различных доз минерального удобрения азотфоски на урожайность и качество зерна сои (*Glycine hispida Moench*) в условиях юго-западной части Центрального региона России.

В **задачу** исследований входило: оценить уровень урожайности зерна сортов сои Припять и Танаис на разных фонах минерального питания; определить показатели качества зерна сои (сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка) в зависимости от применяемых норм минерального удобрения.

Полевой опыт организован на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве Стародубского района Брянской области. Дерново-подзолистая

легкосуглинистая почва характеризуется невысоким содержанием органического вещества – 1,1%, слабокислой реакцией почвенного раствора pH_{KCl} – 5,68 ед., повышенным содержанием P_2O_5 – 149 мг/кг и средним содержанием K_2O – 100 мг/кг почвы.

В полевом опыте изучали влияние различных доз NPK на урожайность, качество зерна сортов сои: фактор А (сорт) – Припять и Танаис, фактор В (дозы минерального питания) – N0P0K0 – контроль, N30P30K30, N60P60K60, N90P90K90. Предшественник сои – озимая пшеница. Полевой опыт организован в 3-кратной повторности, общая площадь опытной делянки – 220 м², учетная площадь – 160 м², размещение делянок – систематическое, повторность трехкратная.

Сорт сои Припять – оригинатор ООО «Соя-Север Ко» (РБ, Минский р-н, п. Колодищи) и ООО АПК «Александровское» (РФ, Воронежская обл.). Включён в Госреестр с 2007 г. по Северо-Западному (2), Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Раннеспелый. В отдельные годы имел тенденцию к среднераннему сроку созревания.

Сорт сои Танаис – оригинатор: ООО «Научно-исследовательский институт сои» (Украина, Полтавская обл.) и SEMENCES PROGRAIN INC (CANADA). Включен в Госреестр с 2012 г. по Центральному (3), Центрально-Черноземному (5) и Дальневосточному (12) регионам. Растение от полудетерминантного до индетерминантного типа.

Агротехника в опыте включала в себя вспашку оборотным плугом LEMKEN-8-35 с трактором JOHN DEERE-8, внесение NPK в виде азофоски (16:16:16) под предпосевную культивацию трактором РУМ-6+MT3-1221. Посев сои проводили 15 мая с нормой высева 0,6 млн шт. всх. семян на 1 га. Семена высевали сеялкой точного высева VÄDERSTAD, агрегируемой трактором CLAAS XERION-3300.

Мероприятия по уходу за посевами сои включали в себя обработку довсходовым гербицидом Зенкор 0,7 л/га с помощью опрыскивателя AMAZON-UG3000. Обработку посевов гербицидом Хармони 0,04 кг/га в баковой смеси с инсектицидом Фастак 0,01 л/га проводили в фазу 6-7 настоящих листьев сои. За 5 дней до уборки зерна сои проводили десикацию посевов Реглоном 1,0 л/га для лучшего дозревания культуры. Уборку сои осуществляли зерноуборочным комбайном ACROS-530. Расчет величины урожайно-

сти зерна сои вели с учетом 100%-ной чистоты и стандартной влажности.

Анализы почвенных и растительных образцов выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Методики агрохимических исследований: кислотность pH_{KCl} – ГОСТ 26213-91, органическое вещество – ГОСТ 26490-85, подвижный фосфор – ГОСТ 26207-91, обменный калий – ионометрически. Методы определения качества зерна: влажность зерна – ГОСТ 13586.5-2015, общий азот и сырой протеин – ГОСТ 13496.4-93, содержание фосфора – ГОСТ 26657-97, сырой жир и сырая клетчатка – ГОСТ 32040-2012.

Исследования показали, что на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве изучаемые сорта сои формировали урожайность зерна от 1,02 до 2,29 т/га в зависимости от фона минерального питания. Максимальную урожайность зерна 2,29 т/га сформировал сорт Танаис на варианте N90P90K90 (табл. 1).

В среднем за годы исследований сорт Танаис на 0,08-0,27 т/га превосходил по урожайности зерна сорт Припять. Однако в 2016 и 2017 гг. достоверное превышение урожайности зерна у сорта Танаис, по сравнению с сортом Припять, отмечалось только на вариантах N0P0K0 и N30P30K30.

Установлено, что во все годы исследований минеральное удобрение (фактор В) способствовало значительному увеличению урожайности зерна на всех вариантах опыта, по сравнению с контролем. При внесении N30P30K30 прибавка урожайности зерна в среднем за 3 года у сорта Припять составила 0,46 т/га, Танаис – 0,35 т/га по сравнению с контролем. На варианте N60P60K60 прибавки урожайности зерна сортов Припять и Танаис составили 0,66 и 0,57 т/га, на N90P90K90 – соответственно, 1,19 и 1,00 т/га. На контрольном варианте N0P0K0 была сформирована наименьшая урожайность зерна у сорта Припять – 1,02 т/га и Танаис – 1,29 т/га. Внесение под сою азофоски в дозе N90P90K90 на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовало достоверному увеличению урожайности зерна в 1,7-2,3 раза по сравнению с контролем.

Оценивая сорта (фактор А) по показателям качества зерна, можно отметить, что сорт Танаис превосходил по жирности сорт Припять на 1,2-2,0%, в то время как содержание сырого протеина и сырой клетчатки в зерне обоих сортов не имело существенных сортовых различий и варьировало

в диапазоне от 27,1 до 28,4% (протеин) и 6,0-7,6% (клетчатка) (табл. 2).

Отмечена тенденция увеличения содержания сырого протеина в зерне сои до 28,0-28,4% на вариантах с внесением минерального удобрения в дозах N30P30K30-N90P90K90, по сравнению с контрольным вариантом (N0P0K0), где этот показатель составил 27,1-27,5%. Однако различия опытных и контрольных вариантов по фактору В находились в пределах наименьшей существенной разности. По данному фактору в опыте не было выявлено определенной закономерности по изменению содержания сырого жира и сырой клетчатки в зерне сои.

Анализируя массу 1000 семян сои, можно отметить, что данный показатель в большей степени зависит от возделываемого сорта (фактора А). В полевом опыте сорт Припять обеспечил наибольшую массу 1000 семян от 186,1 до 193,3 г, по сравнению с сортом Танаис – от 125,2 до 135,0 г (табл. 3). Действие фактора В существенным образом не повлияло на изменение массы 1000 семян изучаемых сортов.

Следует отметить, что на высоком фоне питания N90P90K90, несмотря на достоверное увеличение показателя урожайности зерна сои, отмечалась тенденция к незначительному снижению показателя крупности семян.

Таблица 1

Урожайность зерна сои в зависимости от вносимых доз минерального удобрения

Сорт (фактор А)	Нормы NPK (фактор В)	Урожайность, т/га				Прибавка (+/-)	
		2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	факт. А	факт. В
Припять	N0P0K0	1,09	0,98	0,98	1,02	-	-
	N30P30K30	1,52	1,45	1,46	1,48	-	+0,46
	N60P60K60	1,78	1,67	1,58	1,68	-	+0,66
	N90P90K90	2,22	2,14	2,28	2,21	-	+1,19
Танаис	N0P0K0	1,40	1,27	1,20	1,29	+0,27	-
	N30P30K30	1,75	1,64	1,52	1,64	+0,16	+0,35
	N60P60K60	1,86*	1,75*	1,98	1,86	+0,18	+0,57
	N90P90K90	2,31*	2,20*	2,36	2,29	+0,08	+1,00
HCP ₀₅ (факт. А)		0,18	0,17	0,06		0,07	-
HCP ₀₅ (факт. В)		0,26	0,25	0,10		-	0,09

Примечание.*Варианты опыта, в которых отсутствуют достоверные различия по фактору А (сорт) на уровне значимости P₀₅.

Таблица 2

Показатели качества зерна сои в зависимости от применяемых норм минерального удобрения (% на воздушно-сухую навеску)

Нормы NPK (фактор В)	Сырой протеин				Сырой жир				Сырая клетчатка				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	сред	2016 г.	2017 г.	2018 г.	сред	2016 г.	2017 г.	2018 г.	сред	
Сорт Припять (фактор А)													
N0P0K0	28,2	27,3	25,6	27,1	17,8	17,6	17,2	17,5	7,2	7,8	7,9	7,6	
N30P30K30	28,2	27,6	26,9	27,6	17,3	17,8	18,2	17,8	6,4	7,5	5,7	6,5	
N60P60K60	27,5	27,9	26,6	27,3	17,6	17,4	16,4	17,1	4,9	7,8	5,8	6,2	
N90P90K90	28,2	27,8	27,9	28,0	16,7	18,1	16,9	17,2	4,9	6,7	7,4	6,3	
Сорт Танаис													
N0P0K0	26,1	28,2	28,2	27,5	17,8	19,1	19,2	18,7	6,2	7,4	5,78	6,4	
N30P30K30	28,2	26,9	26,4	27,2	18,8	19,3	19,5	19,2	8,3	8,4	5,5	7,4	
N60P60K60	28,4	27,5	29,4	28,4	18,6	19,2	19,5	19,1	7,4	5,9	7,3	6,8	
N90P90K90	29,2	27,3	28,2	28,2	19,1	18,5	19,1	18,9	6,54	7,2	6,6	6,8	
HCP ₀₅ (факт. А)				0,83					0,48				
HCP ₀₅ (факт. В)				1,17					0,67				

Масса 1000 семян сои (г) в зависимости от вносимых доз минерального удобрения

Сорт (фактор А)	Нормы NPK (фактор В)	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	Прибавка (+/-)	
						факт. А	факт. В
Припять	N ₀ P ₀ K ₀	191,1	182,5	200,1	191,2	+60,3	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	191,2	184,1	184,9	186,7	+51,7	-4,5*
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	180,5	199,9	199,6	193,3	+65,0	+2,1*
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	191,5	184,5	182,2	186,1	+60,9	-5,1*
Танаис	N ₀ P ₀ K ₀	141,7	127,8	123,2	130,9	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	138,5	140,4	126,1	135,0	-	+4,1*
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	127,4	126,9	130,7	128,3	-	-2,6*
	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	121,6	125,2	128,8	125,2	-	-5,7*
НСР ₀₅ (факт. А)						6,7	-
НСР ₀₅ (факт. В)						-	9,4

Примечание. *Варианты опыта, в которых отсутствуют достоверные различия по фактору В (дозы NPK) на уровне значимости P₀₅.

Выводы

1. Сорта сои Танаис и Припять формировали урожайность зерна от 1,02 до 2,29 т/га в зависимости от фона минерального питания. Максимальная урожайность зерна 2,29 т/га сформирована сортом Танаис на варианте N90P90K90, этот сорт превосходил по урожайности сорт Припять на 0,08-0,27 т/га.

2. Установлено, что внесение под сою азофоски в дозе N90P90K90 на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовало достоверному увеличению урожайности зерна в 1,7-2,3 раза, по сравнению с контролем N0P0K0. На контроле была сформирована наименьшая урожайность зерна сорта Припять – 1,02 т/га и Танаис – 1,29 т/га.

3. Сорт Танаис превосходил по жирности зерна сорт Припять на 1,2-2,0%, в то время как содержание сырого протеина и сырой клетчатки в зерне обоих сортов не имело существенных сортовых различий и варьировало в диапазоне от 27,1 до 28,4% (протеин) и 6,0-7,6% (клетчатка). Отмечена тенденция увеличения содержания сырого протеина в зерне сои до 28,0-28,4% на вариантах N30P30K30-N90P90K90, по сравнению с контролем.

4. Сорт Припять обеспечил наибольшую массу 1000 семян от 186,1 до 193,3 г, по сравнению с сортом Танаис – от 125,2 до 135,0 г. Отмечалась тенденция к незначительному снижению показателя крупности семян на высоком фоне питания N90P90K90.

Библиографический список

1. Омелянюк Л.В., Юсова О.А., Козлова Г.Я., Асанов А.М. Урожайность и качество зерна сортов сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 11 (109). – С. 26-29.
2. Бельшикина М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 3-6.
3. Хадиков А.Ю., Басиев А.Е., Лазаров Т.К., Дзанагов С.Х. Влияние уровней питания на урожайность и качество зерна сои на выщелоченных чернозёмах // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – № 2. – С. 48-50.
4. Тарантай К.О., Мельникова О.В., Шпилев Н.С. Возможности возделывания сои в условиях Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: матер. XIII Междунар. науч. конф. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ. – Ч. 2. – С. 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. Смирнов С.Г., Нафиков М.М., Фомин В.Н. Влияние способа основной обработки почвы и удобрений на агрофизические свойства почвы, урожайность и качество зерна сои // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 384.

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.