

АГРОНОМИЯ

УДК 633.521:631.82/85:631.559(571.15)

О.И. Антонова, П.Ю. Латарцев
O.I. Antonova, P.Yu. Latartsev

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИПОСЕВНОГО ВНЕСЕНИЯ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И АЗОФОСКИ ПОД ЛЕН МАСЛИЧНЫЙ ПРИ ЕГО ПОВТОРНОМ ПОСЕВЕ

EFFECTIVENESS OF AMMONIUM NITRATE AND NPK FERTILIZER APPLICATION FOR OILSEED FLAX AT RESOWING

Ключевые слова: лен масличный, минеральные удобрения, нитраты, подвижный фосфор, обменный калий, влага, урожайность, масличность.

Keywords: oilseed flax, mineral fertilizers, nitrates, mobile phosphorus, exchangeable potassium, moisture, crop yield, oil content.

В условиях Алтайского края наибольшие площади возделывания льна масличного составляют в ЗАО «Орбита». Из 100 тыс. га в этом предприятии лен высевают на 25-48 тыс. га. Поэтому проблема размещения его по предшественникам в условиях внедрения ресурсосберегающих технологий весьма актуальна для хозяйств ЗАО «Орбита». Целью исследований явилось изучение эффективности минеральных удобрений при повторном посеве льна на фоне применения средств защиты от болезней и сорняков. Опыты проводились в 2012-2013 гг. в хозяйстве «Макшаровское» Кытмановского района. Почва опытных участков – чернозем выщелоченный среднесуглинистый малогумусный среднесуглинистый. В опыте изучалась эффективность припосевного внесения аммиачной селитры в дозе 0,9 ц/га (N_{30}), азофоски – 1 ц/га ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и азофоски – 1,5 ц/га + аммиачная селитра – 0,5 ц/га ($N_{41}P_{24}K_{24}$), внесенных сеялкой «Джон Дир-530». Высевался сорт Северный, нормой высева – 60 кг/га. Семена протравливались перед посевом и в фазу елочки обрабатывались баковой смесью гербицидов – 0,005 кг/га Зингер, СП с 0,9 л/га Форвард, МКЭ с нормой расхода рабочего раствора 150 л/га. Низкая продуктивность льна масличного при повторном посеве обусловлена недостаточными запасами продуктивной влаги в пахотном слое и неблагоприятным температурным режимом. Под влиянием внесенных удобрений в пахотном слое заметно повысилось содержание подвижных питательных веществ, особенно при совместном внесении азофоски 1,5 ц/га с аммиачной селитрой 0,5 ц/га. Удобрения в оба года исследований повысили содержание в семенах азота и калия и незначительно – фосфора. Наибольшую урожайность – на 2-2,8 ц/га выше контроля и сбор масла 3,43-5,45 ц/га, в 1,16-1,6 раза превышающий контроль, обеспечило совместное внесение азофоски в дозе 1,5 ц/га с 0,5 ц/га аммиачной селитры.

The farms of ЗАО "Orbita" of the Altai Region have the largest areas under oilseed flax in the Region. The area under flax ranges from 25 to 48 thousand hectares. The issue of flax sowing subsequent to different forecrops under the conditions of resource-saving technologies is topical for the farm. The research goal was the study of mineral fertilizers' effectiveness at flax resowing against the background of pesticide and herbicide application. The field experiments were conducted on the farm "Maksharovskoye" of the Kytmanovskiy District in 2012-2013 on leached medium thick and medium loamy chernozem soil with low humus content. The effectiveness of seeding application of ammonium saltpeter (N_{30}) in a dose of 0.09 t ha, complete fertilizer ($N_{16}P_{16}K_{16}$), in doses of 0.1 t ha and 0.15 t ha + ammonium saltpeter in dose of 0.05 t ha ($N_{41}P_{24}K_{24}$) applied at sowing with John Deere-530 drill was studied. The oilseed flax variety Severniy was sown with a rate of 60 kg ha. Before the sowing and at herringbone stage the seeds were treated with a herbicide mix of 0.005 kg ha of Zinger (non-selective), of 0.9 L ha of Forward (post-emergence) with the mix application rate of 150 L ha. A low yield of oilseed flax at resowing was caused by low available moisture in the arable layer and unfavourable temperature. The content of labile soil nutrients in the arable layer increased significantly by the application of both $N_{41}P_{24}K_{24}$ (0.15 t ha) and ammoniacal saltpeter (0.05 t ha). During the two research years the fertilizers increased the content of nitrogen and potassium and slightly of phosphorus in seeds. The highest yields by 0.2-0.28 t ha more than in the control, and the oil yield of 0.343-0.545 t ha (that is by 1.16-1.6 times more) was achieved by the application of $N_{41}P_{24}K_{24}$ (0.15 t ha) with ammoniacal saltpeter (0.05 t ha).

Антонова Ольга Ивановна, д.с.-х.н., проф., каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: 905-980-5180. E-mail: niihim1@mail.ru.

Латарцев Павел Юрьевич, аспирант, каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: 906-941-71-53. E-mail: niihim1@mail.ru.

Antonova Olga Ivanovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. Ph.: 905-980-5180. E-mail: niihim1@mail.ru.

Latartsev Pavel Yuryevich, Post-Graduate Student, Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. Ph.: 905-980-5180. E-mail: niihim1@mail.ru.

Введение

В условиях Алтайского края наибольшие площади возделывания льна масличного составляют в ЗАО «Орбита». Из 100 тыс. га в этом предприятии лен высевают на 25-48 тыс. га. Поэтому проблема удобрения и размещения его по предшественникам в условиях внедрения ресурсосберегающих технологий весьма актуальна для хозяйств ЗАО «Орбита», особенно на почвах предгорной зоны Салаира. В базовом хозяйстве зоны структура посевов представлена яровой пшеницей, гречихой, яровым рапсом и льном масличным, под которым занято более 10 тыс. га.

Многие авторы отмечают, что наиболее высокая урожайность льна формируется после пара, многолетних трав, озимой ржи, яровой пшеницы, при этом важная роль отводится удобрениям [1-3].

С.Л. Клячина (2000) установила, что лен-долгунец можно возделывать в повторных посевах [4].

Целью исследований явилось изучение эффективности минеральных удобрений при повторном посеве льна на фоне применения средств защиты от болезней и сорняков.

Объекты и методы исследований

Опыты проводились в 2012-2013 гг. в хозяйстве ЗАО «Орбита» «Макшаровское» Кытмановского района. Почва опытных участков – чернозем выщелоченный средне-мощный малогумусный среднесуглинистый с рНв – 6,2-6,5, содержанием гумуса – 4,25-4,4%, содержанием нитратного азота – 4,4-9,8 мг/кг (низкая обеспеченность), подвижного фосфора – 146-170 мг/кг (средняя обеспеченность), обменного калия – 126-186 мг/кг (высокая обеспеченность).

В опыте изучалась эффективность припосевного внесения аммиачной селитры в дозе 0,9 ц/га (N_{30}), азофоски – 1 ц/га ($N_{16}P_{16}K_{16}$) и азофоски – 1,5 ц/га + аммиачная селитра – 0,5 ц/га ($N_{41}P_{24}K_{24}$), внесенных сеялкой «Джон Дир-530».

Высевался сорт Северный, нормой высева – 60 кг/га. Семена протравливались перед посевом и в фазу елочки посева обрабатывались баковой смесью гербицидов – 0,005 кг/га Зингер, СП с 0,9 л/га Форвард, МКЭ с нормой расхода рабочего раствора 150 л/га.

В течение вегетации отбирали почвенные образцы с глубины 0-20 и 20-40 см и растительные с каждого варианта. В почвенных образцах определяли полевую влажность, содержание подвижных питательных веществ в основные фазы развития льна. В растительных образцах в период уборки изучали накопление в соломке и семенах основных элементов питания, в семенах – массу 1000 семян, содержание масла.

Все анализы выполняли по принятым ГОСТам: влагу – весовым методом с последующим расчетом продуктивной влаги, нитратный азот – ионометрическим методом, подвижный фосфор и обменный калий – по методу Чирикова, рНв – ионометрическим методом, содержание гумуса – по Никитину.

Экспериментальная часть

Погодные условия в годы исследований отличались по количеству осадков и среднесуточным температурам воздуха. 2012 г. характеризовался высоким количеством осадков в июне, июле, августе. Всего за вегетацию выпало 270 мм против 222 мм по норме. В 2013 г. их выпало еще больше – 354 мм. Однако они в оба года выпадали неравномерно, носили ливневый характер. Годы различались по распределению среднесуточных температур – 2012 г. отличался более высокими температурами по сравнению с 2013 г. и среднемноголетними данными. Сумма положительных активных температур превышала норму на 188⁰С, а в 2013 г. была ниже на 385⁰С. При этом в 2012 г. наблюдались низкая относительная влажность воздуха – 49-54% и частые сильные ветры, в то время как в 2013 г. относительная влажность была выше, но наблюдались резкие перепады температур с понижением дневных температур воздуха до 4-6⁰С с периодическими заморозками. Таким образом, в оба года, особенно в 2013 г., складывались неблагоприятные погодные условия для льна масличного, что сказалось на накоплении продуктивной влаги, образовании коробочек, цветении и формировании семян.

На рисунке 1 показано изменение запасов продуктивной влаги в почве по горизонтам и срокам.

В 2012 г. наибольшие запасы влаги отмечались в период всходов в обоих горизонтах и по всем вариантам; к периоду быстрого

роста – началу бутонизации они резко снизились, особенно в пахотном горизонте с последующим увеличением к уборке. Такой характер динамики связан с потреблением влаги и с выпадением осадков. В течение вегетации запасы влаги по вариантам внесения удобрений были выше контроля. В 2013 г. из-за большего количества осадков и более низких температур запасы влаги превышали их уровень 2012 г. Однако неравномерность количества осадков и сильные ветры способствовали иссушению верхнего слоя и накоплению продуктивной влаги в фазу бутонизации в пахотном слое в пределах 8,2-12,4 мм при оптимальном уровне 30 мм.

Даже в слое 0-40 см они составляли 24,2-26,2 мм. В целом, судя по запасам продуктивной влаги, их было недостаточно в почве для получения высокой продуктивности семян в оба года. В 2013 г. еще и холодная погода растянула период вегетации льна и способствовала образованию меньшего числа коробочек и формированию щуплых семян.

Погодные условия оказали влияние на содержание подвижных питательных веществ в основные фазы роста льна (рис. 2-4).

Содержание нитратного азота в почве в условиях 2012 г. в фазы нарастания массы растений было выше, чем в 2013 г., а в период уборки по удобренным вариантам оно преобладало в 2013 г. (рис. 2).

При этом 2012 г. отличался высоким содержанием нитратов в обоих горизонтах на

контроле, а 2013 г. – по удобренным вариантам. Более значительное содержание нитратов в 2012 г. обусловлено благоприятными температурами, а снижение их количества по сравнению с контролем – более значительным потреблением азота растениями.

Динамика подвижных фосфатов в почве по годам характеризовалась заметным повышением их количества в обоих горизонтах в период начала бутонизации с последующим снижением к уборке, что обусловлено усилением его потребления растениями (рис. 3).

В 2013 г. изменение подвижных фосфатов было менее значительным: в пахотном слое проявилась слабая тенденция их снижения, в то время как в подпахотном они почти не изменялись. В оба года по всем вариантам внесения селитры и азофоски содержание фосфатов, особенно в пахотном горизонте, было выше контроля.

Содержание обменного калия по годам, срокам, горизонтам и вариантам в годы исследований имело некоторое отличие. Исходя из диаграмм в период бутонизации и уборки его количество было выше в оба года в подпахотном горизонте (рис. 4).

Более четкое действие удобрений на содержание калия отмечалось в пахотном слое в оба года, а в подпахотном – только в условиях 2013 г., особенно по вариантам с азофоской.

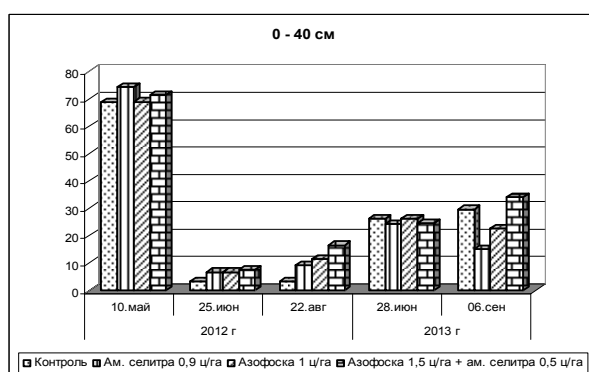
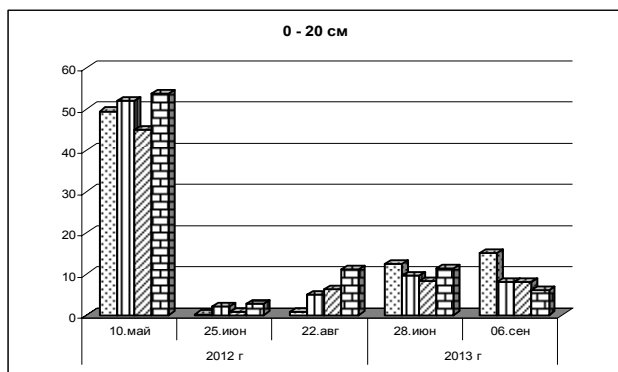


Рис. 1. Запасы продуктивной влаги в слое 0-20 и 0-40 см, мм

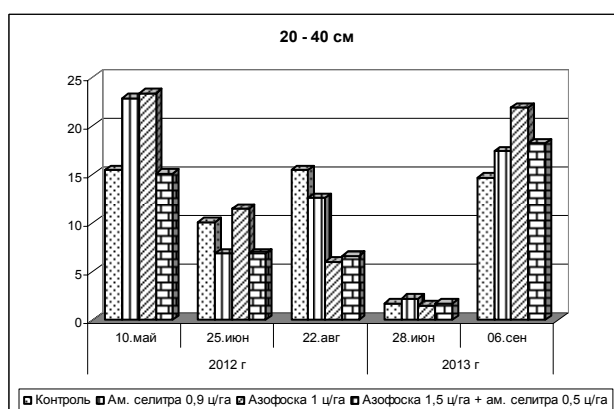
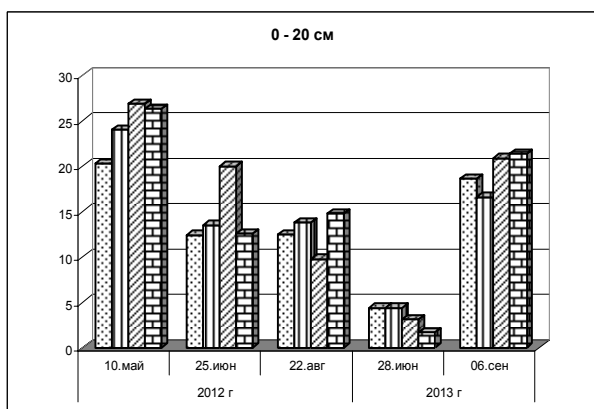


Рис. 2. Содержание нитратного азота в почве в слое 0-20, 20-40 см, мг/кг

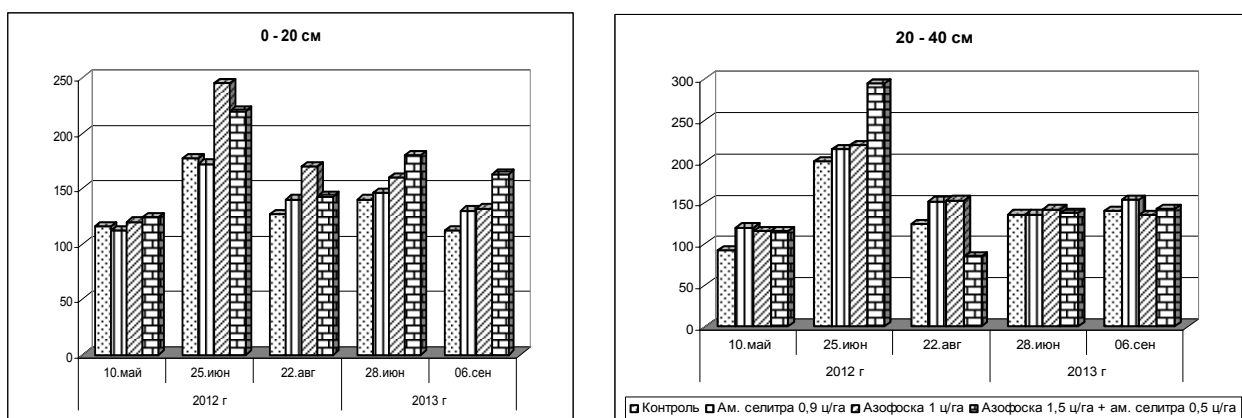


Рис. 3. Содержание подвижного фосфора в почве по слоям, мг/кг

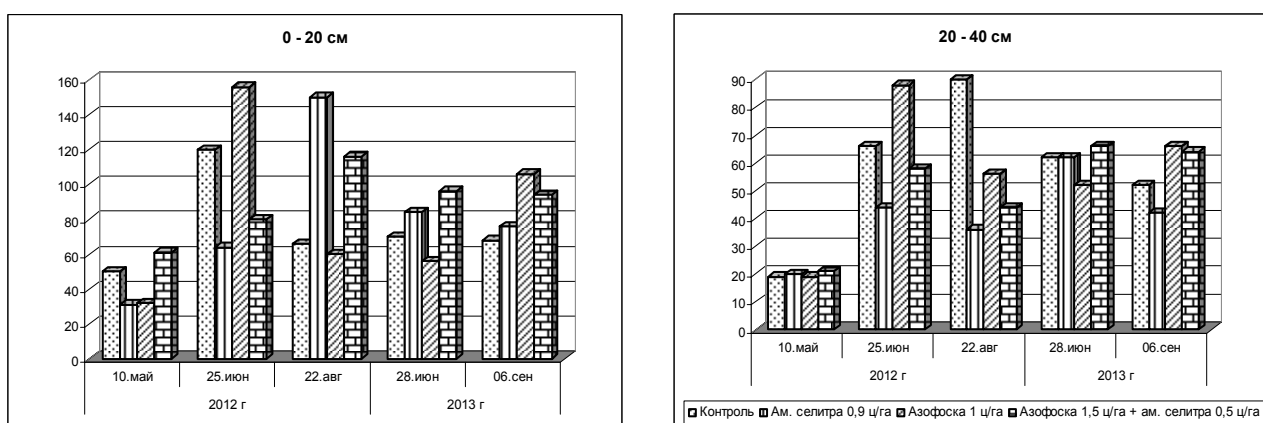


Рис. 4. Содержание обменного калия по слоям, мг/кг

Динамика обменного калия в течение вегетации мало связана с потреблением растениями и в большей степени отражает влияние процессов превращения разных форм калия в почве и вносимого калия с удобрениями, что обусловлено температурным режимом и увлажнением почвы, а также возможным перемещением калия из растений в почву. Однако по удобренным вариантам содержание доступного калия было выше.

Согласно полученным данным по питательным веществам следует, что по удобренным вариантам складывается более благоприятный питательный режим по основным элементам питания. Исходя из модели урожайности семян льна масличного, разработанной для Алтайского края, для формирования урожайности семян более 16 ц/га необ-

ходимо в период посева иметь в слое почвы 20 см запасы продуктивной влаги в пределах 25-30 мм, $N-NO_3 - 10-20$ мг/кг, подвижного фосфора – 150-200 и обменного калия – 100-175 мг/кг [5, 6]. Однако в оба года фактически такого содержания в почве не отмечалось.

Н.И. Бакуменко (1972) [7], А.С. Кочкин, А.Н. Есаулко (2010) [8] отмечают, что под влиянием удобрений улучшается потребление основных элементов питания, особенно азота и фосфора, что подтверждается уровнем их содержания в семенах и повышением урожайности [9].

В наших исследованиях внесенные удобрения оказали влияние на потребление элементов питания (табл. 1).

Таблица 1

Содержание основных элементов питания в семенах льна, %

Вариант	2012 г.			2013 г.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	3,00	0,9	2,66	3,04	0,69	1,18
Ам. селитра – 0,9 ц/га (N ₃₁)	3,05	0,82	2,29	4,55	0,65	1,4
Азофоска – 1 ц/га (N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆)	3,85	0,88	2,20	4,09	0,63	1,13
Азофоска 1,5 ц/га + ам. селитра 0,5 ц/га (N ₄₁ P ₂₄ K ₂₄)	3,75	0,96	2,93	4,48	0,69	1,5

Урожайность и качество семян по вариантам опыта

Варианты	2012 г.					2013 г.				
	урож. се- мян, ц/га	прибав. к контролю, ц/га	масса 1000 семян, г	% масла	сбор масла, ц/га	урож. се- мян, ц/га	прибав. к контролю, ц/га	масса 1000 семян, г	% масла	сбор масла, ц/га
Контроль	12,3	-	7,03	38,1	4,68	6,0	-	5,26	35,6	2,13
Ам. селитра 0,9 ц/га (N ₃₁)	13,5	1,2	6,92	39,1	5,27	7,8	1,8	5,32	36,0	2,81
Азофоска 1 ц/га (N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆)	14,0	1,7	6,65	38,2	5,34	6,7	0,7	5,73	38,2	2,56
Азофоска 1,5 ц/га + ам. се- литра 0,5 ц/га (N ₄₁ P ₂₄ K ₂₄)	14,3	2,0	7,05	38,1	5,45	8,8	2,8	5,48	39,0	3,43
НСР _{0,5} ц/га 0,5 0,57										

В оба года увеличилось накопление азота в семенах, особенно по вариантам с внесением более высокой дозы азота. Содержание фосфора было выше в условиях 2012 г., особенно по варианту, где было внесено 24 кг/га д.в. фосфора. Уровень содержания калия, как и фосфора, в семенах был также выше в 2012 г. В оба года содержание калия в большей степени повысилось по варианту с его более значительной дозой. Отмеченный химический состав семян свидетельствует о повышении качества семян удобренных вариантов по белку и фосфору.

Учет урожайности семян показал, что более высокий его уровень сформировался в 2012 г. при 12,3 ц/га на контроле, по удобренным вариантам он составил 13,5-14,3 ц/га (табл. 2).

При этом по аммиачной селитре получена прибавка – 1,2 ц/га, а по вариантам с азофоской – 1,7-2 ц/га. Увеличение дозы азота в составе полного удобрения урожайность повысило незначительно, в то время как в 2013 г., более увлажненном, по варианту внесения 1 ц/га азофоски (где внесено 16 кг/га азота) урожайность возросла на 0,7 ц/га, а по вариантам с более высоким количеством азота прибавка составила 1,8-2,8 ц/га и наибольшей была по варианту совместного внесения азофоски 1,5 с 0,5 ц/га аммиачной селитры (N₄₁P₂₄K₂₄). Масса 1000 семян была выше в 2012 г. и несколько снижалась по варианту внесения 1 ц/га азофоски, а в 2013 г. по удобренным вариантам семена были более выполнены, однако в абсолютном отношении в 2013 г. масса семян была ниже, чем в 2012 г. Сравнительно выше масличность семян получена по всем вариантам в условиях 2012 г., когда процент масла составлял 38,1-39,1, в то время как в 2013 г. в пределах 38,2-39 был получен по вариантам с азофоской, а на контроле и по селитре равен 35,6-36. С учетом урожайности сбор масла в 2012 г. под влиянием удобрений увеличился с 4,68 до 5,27-5,45 ц/га, или в

1,13-1,16 раза, а в 2013 г. – с 2,13 до 2,56-3,43 ц/га, или 1,2-1,6 раза.

Выводы

В результате проведенных исследований можно сделать выводы:

- низкая продуктивность льна масличного при повторном посеве обусловлена недостаточными запасами продуктивной влаги в пахотном слое и неблагоприятным температурным режимом;

- под влиянием внесенных удобрений в пахотном слое заметно повысилось содержание подвижных питательных веществ, особенно при совместном внесении азофоски 1,5 ц/га с аммиачной селитрой 0,5 ц/га;

- удобрения в оба года исследований повысили содержание в семенах азота и калия и незначительно – фосфора;

- наибольшую урожайность – на 2-2,8 ц/га выше контроля и сбор масла 3,43-5,45 ц/га, в 1,16 – 1,6 раза превышающий контроль, обеспечило совместное внесение азофоски в дозе 1,5 ц/га с 0,5 ц/га аммиачной селитры.

Библиографический список

1. Брагин А.М., Савицкий Г.В. Зависимость урожая льна и качество льнопродукции от системы удобрений в севообороте // Агрохимия. – 1968. – № 6. – С. 61-65.
2. Буряков Ю.П., Ивановский В.К., Осипов П.Ф. Масличный лен. – М.: Россельхозиздат, 1971. – С. 35-37.
3. Кудрявцева Г.Н. Оптимизация минерального питания льна масличного в Южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 19 с.
4. Клячина С.Л. Предшественник льна-долгунца в подтаежной зоне западной Сибири // Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ВНИЛ. – Торжок, 2000. – С. 91-92.

5. Антонова О.И., Порунова Т.Н. Формирование урожайности семян льна масличного в зависимости от свойств почвы на черноземах умеренно-засушливой и колючей степи // Вестник АГАУ. – 2012. – № 1. – С. 5-8.

6. Антонова О.И. Лен масличный: отношение к почвам особенности питания и удобрения. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – 58 с.

7. Бакуленко Н.И. Влияние минеральных удобрений на посевные и урожайные качества семян льна масличного // Полевые культуры. – 1972. – Т. 100. – С. 91-95.

8. Кочкин А.С., Есаулко А.Н. Оптимизация минерального питания льна масличного на черноземе выщелоченном // Плодородие. – 2010. – № 2. – С. 34-35.

9. Wagar B.I., Stewart J.W.B., Henry J.L. Comparison of single large broadcast and small annual seed-placed phosphorus treatments on yield and phosphorus and zinc content of wheat on Chernozemic soils // Can. J. Soil Sci. – 1986. – Vol. 66. – P. 237-248.

References

1. Bragin A.M., Savitskii G.V. Zavisimost' urozhaya l'na i kachestvo l'noпродукции ot sistemy udobrenii v sevooborote // Agrokimiya. – 1968. – № 6. – С. 61-65.

2. Buryakov Yu.P., Ivanovskii V.K., Osipov P.F. Maslichnyi len. – М.: Rossel'khozizdat, 1971. – С. 35-37.

3. Kudryavtseva G.N. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya l'na maslichnogo v Yuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri: avt. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Novosibirsk, 2005. – 19 s.

4. Klyachina S.L. Predshestvennik l'na-dolguntsa v podtaezhnoi zone Zapadnoi Sibiri // Mater. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. posvyashch. 70-letiyu VNIL. – Torzhok, 2000. – S. 91-92.

5. Antonova O.I., Porunova T.N. Formirovanie urozhainosti semyan l'na maslichnogo v zavisimosti ot svoistv pochvy na chernozemakh umerenno-zasushlivoi i kolochnoi stepi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 11. – С. 5-8.

6. Antonova O.I. Len maslichnyi: otnoshenie k pochvam osobennosti pitaniya i udobreniya. – Barnaul: RIO AGAU, 2013. – 58 s.

7. Bakulenko N.I. Vliyanie mineral'nykh udobrenii na posevnye i urozhainye kachestva semyan l'na maslichnogo // Polevye kul'tury. – 1972. – Т. 100. – С. 91-95.

8. Kochkin A.S., Esaulko A.N. Optimizatsiya mineral'nogo pitaniya l'na maslichnogo na chernozeme vyshchelochennom // Plodorodie. – 2010. – № 2. – С. 34-35.

9. Wagar B.I., Stewart J.W.B., Henry J.L. Comparison of single large broadcast and small annual seed-placed phosphorus treatments on yield and phosphorus and zinc content of wheat on Chernozemic soils // Can. J. Soil Sci. – 1986. – Vol. 66. – P. 237-248.



УДК 633.11:631.527:632.7(571.15)

А.И. Зиборов, С.Б. Лепехов, В.С. Валекжанин
A.I. Ziborov, S.B. Lepekhov, V.S. Valekzhanin

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ И ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПРИЗНАКУ ВЫПОЛНЕННОСТИ СОЛОМИНЫ В СВЯЗИ С СЕЛЕКЦИЕЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ХЛЕБНОМУ ПИЛИЛЬЩИКУ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

STUDY OF SPRING SOFT AND HARD WHEAT COLLECTION FOR CULM STRENGTH IN TERMS OF BREEDING FOR RESISTANCE TO WHEAT STEM SAWFLY IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: хлебный пилильщик, выполненность соломины, вредоносность, яровая мягкая пшеница, яровая твёрдая пшеница, селекция.

В Алтайском крае выросли распространённость и вредоносность обыкновенного хлебного пилильщика. Он встречается во всех почвенно-климатических зонах края и приносит ощутимый вред зерновым культурам. Представлены результаты исследований по изучению вредоносности хлебного пилильщика на современных сортах мягкой и твёрдой пшеницы, а также изучение коллекционных образцов обеих культур по признаку выполненности соломины. Эксперимент проведён в 2013 г. на опытном поле Алтайского НИИСХ.

Образцы высевали в питомнике конкурсного сортоиспытания. Растения из учётных снопов разделяли на две группы: заселённые и незаселённые личинкой хлебного пилильщика. Данные группы сравнивали между собой по озернённости колоса, массе 1000 зёрен, массе зерна главного колоса. У коллекционных образцов оценивали выполненность четырёх междоузлий по 5-балльной шкале у 20 растений. Установлено, что продуктивность колоса поврежденных пилильщиком растений сортов мягкой пшеницы на 9,9-25,8% и у твёрдой – на 6,2-28,6% ниже, чем у неповреждённых. Значимо снижаются озернённость колоса, масса 1000 зёрен, натура зерна у мягкой пшеницы и масса 1000 зёрен – у твёрдой. Обнаружено 36 образцов твёрдой пшеницы с высокой степе-