

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Тулькубаева Сания Абильтаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие»

Васин Василий Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Растениеводство и земледелие»

Жамалова Динара Булатовна, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие»

ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2; тел.: 8 (84663) 46-2-44, e-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Ключевые слова: лен культурный, сроки посева, нормы высева, азот, фосфор, урожайность.

Представлены результаты изучения особенностей пищевого режима почвы и показателей продуктивности льна масличного при различных сроках посева и нормах высева в условиях Северного Казахстана. Наибольшее потребление питательных веществ отмечено на урожайных вариантах. Оптимальные показатели по продуктивности сформированы при посеве льна масличного в третью декаду мая нормой высева 7,0 млн всх. семян/га – урожайность – 13,1 ц/га, содержание масла в семенах – 41,2%.

Введение

Лён масличный (*Linum usitatissimum* L.) – ценная техническая культура многостороннего использования с потенциалом урожайности до 2,5 т/га [1]. В общей структуре посевов льна в мире преобладает лен масличный, который занимает около 84% всех площадей, и только 16% приходится на долю сортов льна-долгунца, возделываемых преимущественно для производства волокна. Основное возделывание культуры сосредоточено в Канаде, Китае, США, России и Казахстане [2].

Эта культура характеризуется отличными биологическими и хозяйственными качествами, а именно: высокой засухоустойчивостью, коротким вегетационным периодом, технологичностью производства, высокими урожаями и рентабельностью [3, 4]. Поэтому в дополнение к традиционным масличным культурам актуальным становится внедрение в производство во многих регионах льна масличного как важного источника пищевого масла и полноценного белка [5, 6, 7].

Для получения высоких урожаев любой сельскохозяйственной культуры необходимо создать оптимальные условия для роста и развития растений [8, 9]. В технологиях возделывания разновидностей льна особую актуальность приобретает подбор сортов и разработка агротехнических приемов возделывания, обеспечивающих реализацию биологического потенциала сорта [10, 11, 12]. Общеизвестно, что одним из важных технологических приёмов возделывания полевых культур является срок посева. В зависимости от срока посева рост и развитие льняного растения проходит при различном уровне обеспеченности

влажностью, теплом и светом [13, 14]. Оптимальная норма высева семян также является одним из основополагающих факторов, оказывающих существенное влияние на урожайность данной культуры. Норма высева семян культуры зависит от многих факторов: цели возделывания, биологических и морфологических особенностей, экологических особенностей зоны, способа сева. Чем меньше габитус растения, тем меньшую площадь оно занимает [15, 16].

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования проводились с 2012 по 2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучались сроки посева льна на маслосемена – 2-я декада мая, 3-я декада мая и 1-ая декада июня – и нормы высева – 6,5, 7,0 и 7,5 млн всхожих семян/га.

Опыт закладывается по гербицидному пару, подготовка которого осуществляется с применением почвозащитной влагосберегающей технологии. Закрытие влаги производится по мере достижения физической спелости почвы вращающейся бороной БЦД-12, не нарушающей мульчирующий слой. За 10 дней до посева проводили химобработку гербицидом Ураган форте. Посев проводился высококачественными семенами сорта Кустанайский янтарь в сроки, предусмотренные схемой опыта, сеялкой СС-11 в агрегате с трактором МТЗ. Нормы высева – также согласно схеме опыта. Для борьбы с сорняками на льне масличном проводили опрыскивание гербицидами (против просовидных – Барс, 1,5-2,0 л/га, против однолетних двудольных – Секатор, 150-180 г/га).

Уборка проводилась напрямую, сплошным обмолотом делянок комбайном «Сампо-2010» и «Вектор», при влажности семян 12-13% с последующей очисткой и сушкой до 8%. Обмолот снопов проводили на селекционной сноповой молотилке.

Почва стационарного участка – чернозем южный маломощный в комплексе с солонцами до 10%. Мощность гумусового горизонта (A+B₁) равна 41-45 см. Вскипание от НСІ с 85 см, выделение карбонатов с той же глубины. Содержание гумуса 3,0-3,2%. По данным анализов, выполненных агрохимической лабораторией института, почва опытного участка содержит валового азота (в слое 0-20 см) – 0,15-0,16%, фосфора – 0,10-0,13%.

Обеспеченность почвы подвижными формами азота (NO₃ по Грандваль-Ляжу) – 22,5-25,5 мг/кг почвы – средняя, фосфора (P₂O₅ по Чирикову) – 114-136 мг/кг почвы – повышенная и калия (K₂O по Чирикову) – более 200 мг/кг почвы – высокая. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и в меньшей мере магнием. Обменного натрия и калия содержится незначительное количество. Реакция водной суспензии в пределах первого метра – слабощелочная. Почва опытного поля широко распространена в Костанайской области и составляет 3 млн 103 тыс. га.

Результаты исследований

Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Затяжные холода весной, раннее похолодание осенью и поздние летние осадки типичны для климата области и отличают его от других засушливых регионов (например, Поволжья). Большая инсоляция, резкая разница температур днем и ночью, низкая влажность воздуха, малооблачность и частые ветра вызывают интенсивное испарение влаги, в

2-5 раз превышающее сумму атмосферных осадков. Особенно засушливым бывает конец мая и большая часть июня. До выпадения осадков растениям приходится расходовать быстро исчезающие запасы влаги, накопившиеся в почве в результате зимних осадков. Все климатические факторы сильно варьируют в разные годы как по напряженности, так и по времени проявления.

Погодные условия за вегетационный период 2012-2014 гг. существенно отличались по основным климатическим показателям. Различие погодных условий в годы проведения исследований определенным образом повлияло на пищевой режим льна масличного, величину и качество урожая.

Для обеспечения высоких урожаев особенно важно с первых фаз вегетации в достаточной мере обеспечить растения льна питательными веществами, так как потребность в них в это время велика, а корневые системы еще недостаточно развиты.

В проводимых нами исследованиях от выбора срока сева зависело содержание в пахотном слое подвижных форм азота, фосфора. Небольшое преимущество по сравнению с другими вариантами по питанию имел второй срок посева, где положительное отклонение по содержанию основных элементов питания перед посевом составило (мг/кг): NO₃ – 0,3-10,7; P₂O₅ – 3,76-10,8. По нормам высева особых различий не наблюдалось.

Пищевой режим во многом также определялся особенностями погодных условий по годам наблюдений. Так, 2012 г. был сухим, элементы питания в почве содержались в неподвижной труднодоступной форме из-за недостаточного содержания продуктивной влаги в почве (91,3-121,7 мм), 2013 г. был более благоприятным по

Таблица 1

Содержание N-NO₃ в слоях 0-20, 20-40 см, P₂O₅ в слоях 0-20, 20-40 см перед посевом и после уборки льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева, мг/кг почвы, среднее за 2012-2014 гг.

| Вариант 6,5 | 2 декада мая | | | 3 декада мая | | | 1 декада июня | | | |
|-------------------------------|--------------|------|------|--------------|------|------|---------------|-------|------|------|
| | 7,0 | 7,5 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | | |
| перед посевом | | | | | | | | | | |
| N-NO ₃ | 0-20 | 9,6 | 12,0 | 9,3 | 20,0 | 18,9 | 11,9 | 19,5 | 19,5 | 19,6 |
| | 20-40 | 12,7 | 10,9 | 13,4 | 14,4 | 11,1 | 12,0 | 16,5 | 14,9 | 18,6 |
| P ₂ O ₅ | 0-20 | 83,0 | 97,8 | 77,5 | 88,3 | 92,0 | 96,8 | 102,8 | 92,5 | 88,0 |
| | 20-40 | 55,3 | 87,3 | 60,8 | 47,5 | 49,8 | 53,3 | 66,8 | 59,0 | 62,8 |
| после уборки | | | | | | | | | | |
| N-NO ₃ | 0-20 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,9 | 4,4 | 1,3 | 1,9 | 2,0 | 1,8 |
| | 20-40 | 1,1 | 1,3 | 2,0 | 4,8 | 6,9 | 1,6 | 2,6 | 1,9 | 2,2 |
| P ₂ O ₅ | 0-20 | 75,4 | 66,0 | 64,2 | 60,0 | 67,2 | 66,0 | 60,0 | 64,9 | 47,7 |
| | 20-40 | 37,9 | 50,8 | 33,5 | 37,9 | 35,0 | 36,0 | 47,7 | 45,4 | 37,9 |

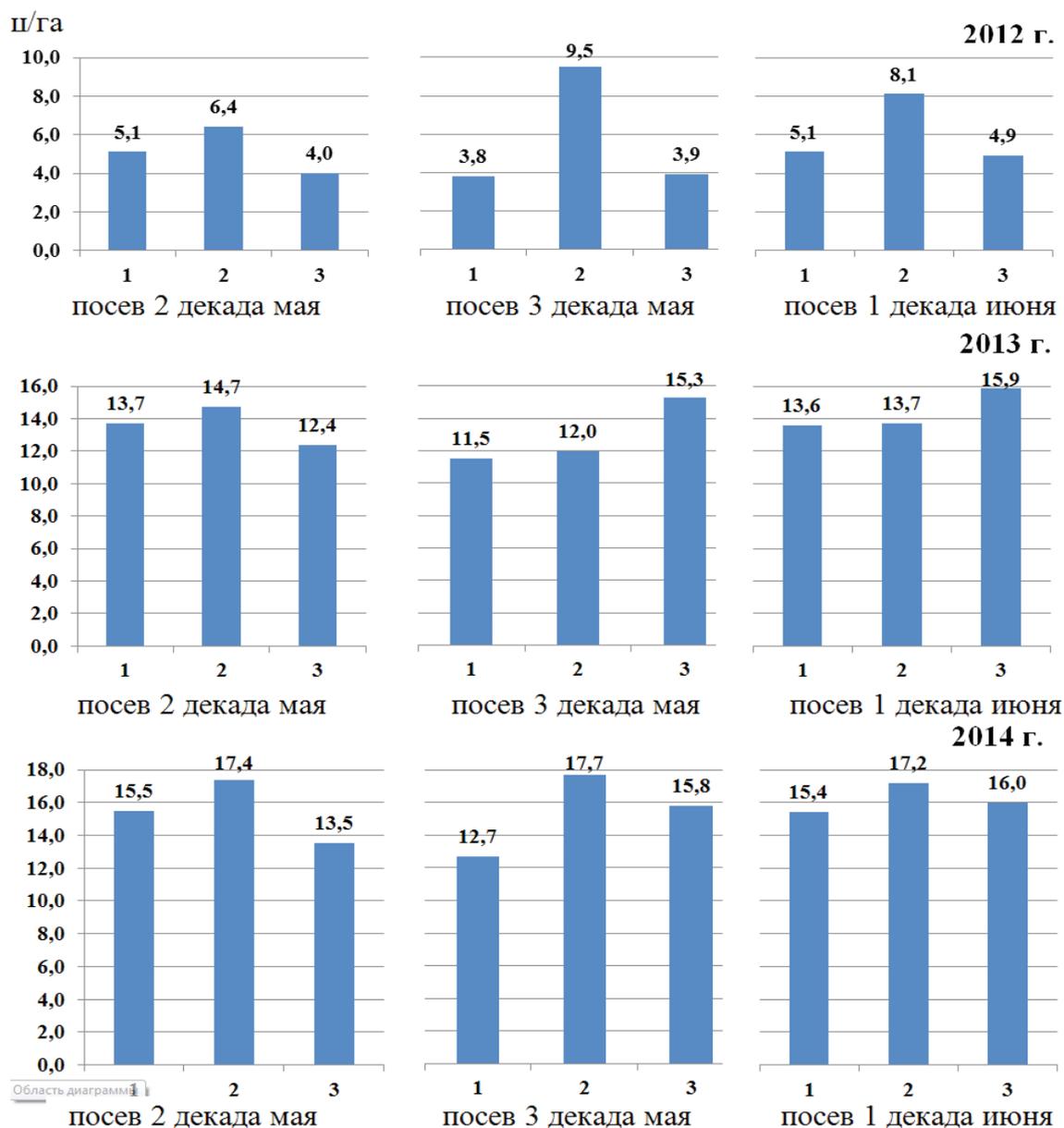


Рис. 1 – Урожайность семян льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева, 2012-2014 гг. (1 – 6,5 млн всх. семян/га; 2 – 7,0 млн всх. семян/га; 3 – 7,5 млн всх. семян/га)

содержанию доступных для растений азота, фосфора. В 2014 г. наблюдались средние запасы питательных элементов (табл. 1).

В среднем за 2012-2014 гг. содержание $N-NO_3$ в слое 0-20 см перед посевом льна масличного находилось в пределах 9,3-20,0 мг/кг почвы, в слое 20-40 см – 10,9-18,6 (среднее и высокое – по Чирикову), содержание P_2O_5 в слое 0-20 см составило 77,5-102,8, в слое 20-40 см – 47,5-87,3 мг/кг почвы (среднее – по Чирикову).

После уборки льна масличного содержание $N-NO_3$ в слое 0-20 см снижается до 1,3-4,4 мг/кг почвы (76,7-91,1%), в слое 20-40 см – до 1,1-6,9 (37,8-91,7%). Содержание P_2O_5 в слое 0-20

см уменьшается до 60,0-75,4 мг/кг почвы (9,2-45,9%), в слое 20-40 см – до 33,5-50,8 мг/кг почвы (20,2-44,9%). Причем наибольшее потребление питательных веществ в основном отмечено на урожайных вариантах.

Одной из нерешенных проблем льноводства является получение высокого урожая льна масличного с высоким содержанием масла и улучшением его качества.

Урожайность льна по годам была различной (рис. 1).

В 2012 г. при неблагоприятных погодных условиях она находилась на уровне 3,8-9,5 ц/га и по срокам составила: первый срок (2-я декада

мая) – 4,0-6,4 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 3,8-9,5 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 4,9-8,1 ц/га. Оптимальной для всех трех сроков была норма высева 7,0 млн всх. семян/га (HCP_{05} по фактору $A=0,12$, HCP_{05} по фактору $B=0,80$).

В 2013 г. урожайность семян льна масличного по срокам составила: первый срок (2-я декада мая) – 12,4-14,7 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 11,5-15,3 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 13,6-15,9 ц/га. Оптимальная норма высева льна масличного на первом сроке сева была 7,0 млн всх. семян/га – 14,7 ц/га, на втором и третьем сроках большую урожайность показал вариант с нормой высева 7,5 млн всх. семян/га – 15,3 и 15,9 ц/га соответственно (HCP_{05} по фактору $A=1,29$, HCP_{05} по фактору $B=0,75$).

Максимальной урожайностью льна масличного за годы исследований отличился 2014 г., когда лучшие варианты достигали урожайности 17,2-17,7 ц/га. Урожай семян льна масличного по срокам составил: первый срок (2-я декада мая) – 13,5-17,4 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 12,7-17,7 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 15,4-17,2 ц/га. Лучшие показатели по норме высева льна масличного на всех трех сроках сева показал вариант 7,0 млн всх. семян/га: наибольшая урожайность семян на первом сроке составила 17,4 ц/га, на втором – 17,7 ц/га, на третьем – 17,2 ц/га соответственно (HCP_{05} по фактору $A=0,71$, HCP_{05} по фактору $B=0,80$).

Анализируя полученные данные, можно утверждать, что наиболее стабильные результаты по структуре урожая показали посеы второго срока, т.к. растения имели меньшую засоренность и были обеспечены запасами почвенной влаги при норме высева 7,0 млн всх. семян/га. Также по фазам развития растения, посеянные во второй срок, были обеспечены влагой в период максимального потребления влаги (цветение).

Семена льна масличного, полученные в условиях 2012-2014 гг., характеризовались относительно высоким содержанием масла в семенах: в среднем 40,8-41,5%. При этом более урожайные варианты льна масличного показали больший выход масла с 1 га. В итоге выход масла с 1 га с учетом урожайности по вариантам сложился следующим образом. По срокам посева выделились: второй срок с нормой высева 7,0 млн всх. семян/га – сбор масла составил 5,4 ц/га и третий срок с той же нормой высева – этот показатель был равен 5,4 ц/га; на первом сроке вариант с нормой высева 7,0 млн всх. семян/га – выход масла с 1 га составил 5,3 ц/га.

Выводы

Потребление растениями элементов питания было напрямую связано с их продуктивно-

стью, затратами почвенных ресурсов на формирование урожая.

Урожай семян льна масличного в среднем за 2012-2014 гг. по срокам составил: первый срок (2-я декада мая) – 10,0-12,8 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 9,3-13,1 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 11,4-13,0 ц/га.

Оптимальная норма высева льна масличного в среднем за 2012-2014 гг. на всех трех сроках сева была 7,0 млн всх. семян/га; наибольшая урожайность семян на первом сроке составила 12,8 ц/га, на втором – 13,1 ц/га, на третьем – 13,0 ц/га соответственно.

Библиографический список

1. Пивень, В.Т. Защита льна масличного от вредных организмов в условиях Кубани / В.Т.Пивень, Н.М.Тишков, С.А.Семеренко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2013. – №1 (153-154). – С.135-140.
2. Состояние производства и совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в южном регионе Российской Федерации / А.С.Бушнев, Ф.И.Горбаченко, Е.В.Картамышева, Т.Н.Лучкина, С.А.Семеренко, Ю.В. Мамырко, С.П.Подлесный // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2013. – №2 (155-156). – С.63-84.
3. Махова, Т.В. Урожайность льна масличного в зависимости от способов сева и норм высева / Т.В. Махова // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных культур, посвященной 100-летию со дня основания ВНИИМК. Материалы VII международной конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2013. – С.150-155.
4. Зеленцов, С.В.Получение двух поколений льна масличного в течение одного полевого сезона как резерв для ускорения селекционного процесса (Сообщение I) / С.В.Зеленцов, Л.Г.Рябенко, Е.В.Мошненко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – №1 (157-158). – С.73-80.
5. Хромцев, Д.Ф.Возделывание масличных и эфиромасличных культур в Рязанской области / Д.Ф.Хромцев, А.А. Кунцевич // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Материалы Международной научной конференции. – Рязань: Изд-во РГАТУ, 2014. – С.352-354.
6. Кунцевич, А.А. Использование гербицидов в посевах льна масличного / А.А.Кунцевич,

Н.С.Егорова, Д.В.Виноградов // Научно-практические аспекты технологий возделывания переработки масличных культур. Материалы Международной научной конференции.– Рязань: Изд-во РГАТУ, 2013. – С.118-119.

7. Яранцева, В.В. Строение фотосинтетического аппарата хлорофилльных мутантов льна масличного и их исходных линий / В.В. Яранцева // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных культур, посвященной 100-летию со дня основания ВНИИМК. Материалы VII международной конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2013. – С.270-274.

8. Биднина, И.А. Продуктивность льна масличного в зависимости от фона минерального питания в условиях юга Украины / И.А. Биднина // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных культур, посвященной 100-летию со дня основания ВНИИМК. Материалы VII международной конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2013. – С.24-27.

9. Совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в условиях южного региона Российской Федерации / А.С.Бушнев, Ф.И.Горбаченко, Е.В.Картамышева, Т.Н.Лучкина, С.А.Семеренко, Ю.В.Мамырко, С.П. Подлесный // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – №2 (162). – С.50-62.

10. Купцевич, Н.А. Роль сорта в получении стабильных и устойчивых урожаев льна в усло-

виях центральной зоны Курганской области / Н.А.Купцевич, И.Н.Порсев, Е.Ю. Торопова // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №7 (137). – С.12-15.

11. Понажев, В.П. Производство льна – на уровень современных требований / В.П. Понажев // Защита и карантин растений. – 2013. – №2. – С.6-9.

12. Абуова, А.Б. Урожайность масличных и зерновых культур в севооборотах Костанайской области / А.Б. Абуова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №5 (91). – С.5-8.

13. Реакция льна масличного сорта ВНИИМК 620 на сроки посева в Среднем Предуралье / И.Ш.Фатыхов, В.Н.Гореева, К.В.Кошкина, Е.В. Корпанова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – №1 (157-158). – С.87-91.

14. Колотой А.П. Урожай льна масличного в условиях Среднего Урала / А.П.Колотой, О.В. Синякова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – №2 (162). – С.59-62.

15. Дорожко, Г.Р. Влияние нормы высева семян льна масличного на конкурентную способность в борьбе с сорной растительностью / Г.Р.Дорожко, В.М.Пенчуков, А.А. Сентябрьев // Защита и карантин растений. – 2014. – №1. – С.24-25.

16. Виноградов, Д.В. Влияние норм высева и удобрений на продуктивность льна масличного / Д.В.Виноградов, А.А. Кунцевич // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – №6. – С.182-186.

INFLUENCE OF SEEDING TIME AND SEEDING AMOUNT ON THE PRODUCTIVITY OF OIL FLAX IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Tulkubayeva S. A.,
Vasin V.G.,
Zhamalova D.B.

FSBEI HE Samara State Agricultural Academy
446442, Samara Region, Ust-Kinelsky town, Uchebnaya st., 2,
tel: 8 (84663) 46-2-44 e-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Key words: common flax, seeding time, seeding amount, nitrogen, phosphorus, crop yield.

The purpose of the research is to study the characteristics of soil nutritional conditions and the productivity of oil flax at various seeding times and seeding amounts in the conditions of Northern Kazakhstan. Experimental research was conducted from 2012 to 2014 in Kostanai Research Institute of Agriculture (Republic of Kazakhstan). The following seeding times of flax for oilseeds were studied: the 2nd decade of May; the third decade of May and the 1st decade of June and the seeding amounts: 6.5; 7.0 and 7.5 million of viable seeds / ha. Plant nutrition consumption was directly related to plant productivity, consumption of soil resources on the formation of the harvest. A slight advantage over other nutritional options was the second seeding period, where the positive deviation in content of the main nutrients before seeding was (mg / kg): $NO_3 - 0,3-10,7$; $P_2O_5 - 3,76-10,8$. There were no significant differences in the amounts of seeding. The yield of oil flax seeds in terms of periods on average for 2012-2014 was: the first period (the second decade of May) - 10.0-12.8 c / ha, the second term (the 3rd decade of May) - 9.3-13.1 c / ha, the third term (1st decade of June) - 11,4-13,0 c / ha. The most appropriate seeding amount of oil flax for all seeding terms on average for 2012-2014 was 7.0 million of viable seeds / ha: the highest seed yield of the first term was 12.8 c / ha, the second - 13.1 c / ha, the third - 13.0 c / ha, respectively.

Bibliography

1. Piven, V.T. Protection of oil flax from pests in the conditions of Kuban / V. T. Piven, N. M. Tishkov, S. A. Semerenko // Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil-bearing crops. - 2013. - No. 1 (153-154). - P.135-140.

2. The state of production and improvement of technology elements of oil flax cultivation in the southern region of the Russian Federation / A. S. Bushnev,

- F. I. Gorbachenko, E. V. Kartamysheva, T. N. Luchkina, S. A. Semerenko, Y. V. Mamyрко, S. P. Podlesny // Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil-bearing crops. - 2013. - № 2 (155-156). - P.63-84.
3. Makhova, T.V. Yield of oil flax, depending on the methods of seeding and seeding amount / T.B. Makhova // Up-to-date issues of biology, selection, technology of cultivation and processing of oil-bearing crops, dedicated to the 100th anniversary of the foundation of ARSRIOC. Materials of the VII International Conference of Young Scientists and Specialists. - Krasnodar, 2013. - P.150-155.
4. Zelentsov, S.V. Receiving of two generations of oil flax during one field season as a reserve for accelerating the selection process (Report I) / S. V. Zelentsov, L. G. Ryabenko, E. V. Moshnenko // Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil-bearing crops. - 2014. - No. 1 (157-158). - P.73-80.
5. Khromtsev, D.F. Cultivation of olive and ethereal-oil crops in Ryazan region / D.F. Khromtsev, A.A. Kuntsevich // Innovative technologies of production, storage and processing of crop production. Materials of the International Scientific Conference. - Ryazan: RSATU Publishing House, 2014. - P.352-354.
6. Kuntsevich, A.A. Use of herbicides in oil flax crops / A. A. Kuntsevich, N.S. Egorova, D.V. Vinogradov // Scientific and practical aspects of cultivation technologies of oilseed crops. Materials of the International Scientific Conference. - Ryazan: RSATU Publishing House, 2013. - P.118-119.
7. Yarrantseva, V.V. Structure of the photosynthetic apparatus of chlorophyll mutants of oil flax and their initial lines / V.V. Yarrantseva // Up-to-date issues of biology, selection, technology of cultivation and processing of oil-bearing crops, dedicated to the 100th anniversary of the foundation of ARSRIOC. Materials of the VII International Conference of Young Scientists and Specialists. - Krasnodar, 2013. - P.270-274.
8. Bidnina, I.A. Productivity of oil flax depending on the ground of mineral nutrition in the conditions of the south of Ukraine / I. A. Bidnina // Up-to-date issues of biology, selection, technology of cultivation and processing of oil-bearing crops, dedicated to the 100th anniversary of the foundation of ARSRIOC. Materials of the VII International Conference of Young Scientists and Specialists. - Krasnodar, 2013. - P.24-27.
9. Improvement of elements of oil flax cultivation technology in the southern region of the Russian Federation / A. S. Bushnev, F. I. Gorbachenko, E. V. Kartamysheva, T. N. Luchkina, S. A. Semerenko, Y. V. Mamyрко, S.P. Podlesny // Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil-bearing crops. - 2015. - No. 2 (162). - P.50-62.
10. Kuptsevich, N.A. The role of the variety in obtaining stable and resistant flax yields in the central zone of the Kurgan Region / N. A. Kuptsevich, I. N. Porsev, E.Y. Toropova // Agrarian vestnik of the Urals. - 2015. - No. 7 (137). - P.12-15.
11. Ponzhev, V.P. Production of flax - at the level of modern requirements / V.P. Ponzhev // Protection and quarantine of plants. - 2013. - №2. - P.6-9.
12. Abuova, A.B. Yield of oil-bearing and grain crops in crop rotation of the Kostanai region / A.B. Abuova // Vestnik of Altai State Agrarian University. - 2012. - No. 5 (91). - P.5-8.
13. Reaction of oil flax of VNIIMK 620 variety to the seeding period in the Middle Cis-Ural region / I.S. Fatykhov, V.N.Goreyeva, K.V. Koshkina, E.V. Korepanova // Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of oil-bearing crops. - 2014. - No. 1 (157-158). - P.87-91.
14. Kolotoi A.P. Harvest of oil flax in the Middle Urals / A.P. Kolotoi, O.V. Sinyakova // Oil-bearing crops. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oil-bearing crops. - 2015. - No. 2 (162). - P.59-62.
15. Dorozhko, G.R. Influence of the seeding amount of flax oilseeds on the competitive ability of weeding / G.R. Dorozhko, V.M.Penchukov, A.A. Sentyabrev // Protection and quarantine of plants. - 2014. - №1. - P.24-25.
16. Vinogradov, D.V. Influence of seeding amounts and fertilizers on the productivity of oil flax / D. V. Vinogradov, A.A. Kuntsevich // Vestnik of Krasnoyarsk State Agrarian University. - 2015. - №6. - P.182-186.