

Подлипная А.А. Комплексное использование удобрений в технологии льна масличного в условиях
Центрального Нечерноземья

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК 633.853 : 631.82

Комплексное использование удобрений в технологии льна масличного в условиях Центрального Нечерноземья

Подлипная А.А.

Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева

Аннотация

В статье приведены результаты исследований использования доз минеральных удобрений в агроценозах льна масличного сортов Лирина и Уральский. Опыты проведены в условиях Московской области на дерново-подзолистых почвах в 2022-2023гг. По результатам полевых опытов выявлено, что при дополнительном применении аммиачной селитры и КАС-32 в дозах N_{30} показатель урожайности повышался на 49,0-65,0% и 49,5-52,1% соответственно, относительно контроля. Максимальная урожайность льна получена на опытном варианте с применением доз удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ (сложные удобрения) + N_{30} (аммиачная селитра) + N_{30} (КАС-32), и составил 16,4-16,7 ц/га.

Ключевые слова: ЛЕН МАСЛИЧНЫЙ, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ ПОЧВА, МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, ДОЗЫ УДОБРЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ, МАСЛИЧНОСТЬ

Введение

Погодные и почвенные условия Московской области позволяют выращивать многие масличные культуры на семена [1-5]. Среди таковых, основные площади в регионе отданы под рапс, подсолнечник и горчицу белую [6-10]. Современное производство сельскохозяйственных культур предусматривает диверсификацию растениеводства, с введением в севообороты новых перспективных культур, в том числе масличной группы, а также интродукцию высокоурожайных гибридов и сортов с повышенным содержанием масличности и высокого жирнокислотного качества маслосемян [11-16]. В условиях московского региона такая культура как лен масличный, еще не достигла существенных посевных площадей, этому в том числе, мешает достаточно низкая урожайность культуры

[17-19]. Необходима тщательная проработка элементов технологии выращивания льна масличного в условиях региона, среди которых оптимизация системы питания масличной культуры.

Лен масличный является ценной культурой благодаря своим уникальным свойствам. Семена льна содержат значительное количество полиненасыщенных жирных кислот (α-линоленовой и линолевой), а масло обладает диетическими и лечебно-профилактическими свойствами [20-26]. Масло, жмых и шрот льна широко применяются во многих отраслях промышленности [27, 28].

Тем не менее, в Московской области за последние годы происходит увеличение посевных площадей льна масличного, что в целом не удивительно, так как эта культура неприхотлива, хорошо приспосабливается к различным условиям среды, а также экономически выгодна, при соблюдении условий агротехники. Лен высокоотзывчив на применение различных систем питания растений, а также на использование в технологии компостов и грунтов [29-34].

Грамотно подобранная система питания - один из ключевых условий получения высокого урожая маслосемян [35-37]. Необходимыми элементами питания являются: азот, фосфор и калий. Они требуются льну масличному в течение всей вегетации, с фазы елочки до фазы цветения происходит повышенное потребление азота [38, 39]. В то же время, использование удобрений ведет к накоплению в растениях и почве тяжелых металлов и различных солей, поэтому применение системы питания должен быть четко выверен и рассчитан применительно к конкретным условиям [40-43]. Изучение возможных вариантов питания растений льна масличного в условиях региона и послужило направлением наших исследований.

Объекты и методы

В условиях Московской области в 2022-2023 гг. проведены исследования по изучению влияния различных способов и норм азотных удобрений на урожайность семян различных сортов льна масличного. Опыт был заложен в условиях г.о. Домодедово, мкрн Барыбино на дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах, со следующими агрохимическими показателями: рНсол - 5,2; содержание подвижного фосфора и калия по Кирсанову 9,4-11,9 и 14,0-15,2 мг/100 г почвы соответственно, содержание гумуса по Тюрину - 1,79-1,98%.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений);
2. $N_{60}P_{60}K_{60}$ (азофоска);
3. $N_{60}P_{60}K_{60}$ (азофоска) + N_{30} (аммиачная селитра);
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$ (азофоска) + N_{30} (КАС-32);
5. $N_{60}P_{60}K_{60}$ (азофоска) + N_{30} (аммиачная селитра) + N_{30} (КАС-32).

Исследования проводились на льне масличном сортов Лирина и Уральский.

Предшественник – пшеница озимая. Основная обработка почвы состояла из осенней зяблевой (МТЗ-1221 + ПЛН-4-35), весенней двукратной культивации на глубину 8-10 см (МТЗ-1221 + КПМ-6). Под предпосевную культивацию были внесены удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ (азофоска), N_{30} (аммиачная селитра).

Посев проводился сеялкой Amazone DMC 6000, с нормой 6 млн. шт./га в первой декаде мая. В фазу ёлочки посевы опрыскивали N_{30} (КАС-32) и баковой смесью гербицидов (Миура, КЭ (125 г/л хизалофоп-П-этила) – 1,0 л/га и Клео, ВДГ (750 г/кг клопиралида) – 0,1 л/га).

Уборка осуществлялась механизировано, в фазу полной спелости коробочек культуры, напрямую. Опыт заложен по методике Б.А. Доспехова, в четырехкратной повторности, учетная площадь делянки 120 м².

Результаты исследований

Анализ метеорологических данных показал, что в 2022 и 2023 годах сложились достаточно благоприятные погодные условия для роста и развития льна масличного. В 2022 г. ГТК составил 1,68; ГТК 2023г. – 1,73.

По результатам анализа структуры урожая льна масличного, в среднем, на вариантах сформировалось 304-397 растений на 1 м². Показатели количества коробочек на одном растении и массы семян в 100 коробочках увеличивались на 18,1-31,2% и 9,9-19,8% соответственно, относительно контроля.

Масса семян с растения на контроле составила – 0,53 г, применение исследуемых систем питания способствовало увеличению данного показателя на 13,4-24,6 %.

Максимальные показатели структуры урожая получены на варианте с использованием доз удобрений: $N_{60}P_{60}K_{60}$ + N_{30} (аммиачная селитра) + N_{30} (КАС-32).

Таблица 1. Влияние различных доз удобрений на урожайность (ц/га) льна масличного сортов Лирина и Уральский, среднее 2022-2023 гг.

Применяемая доза, кг д.в. /га	Сорт	
	Лирина	Уральский
Контроль (без удобрений)	9,3	9,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,7	13,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (аммиачная селитра)	13,7	14,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (КАС-32)	13,9	14,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ (аммиачная селитра) + N ₃₀ (КАС-32)	16,4	16,7

Примечание: НСР₀₅ АВ, ц/га: 1,89 (2022г.); 2,11 (2023 г.).

По результатам исследований урожайность сортов льна масличного Лирина и Уральский на вариантах с внесением удобрений оказались существенно выше контроля на 36,6-38,3%.

Результаты масличности в зависимости от варианта питания льна представлена на рис. 1.

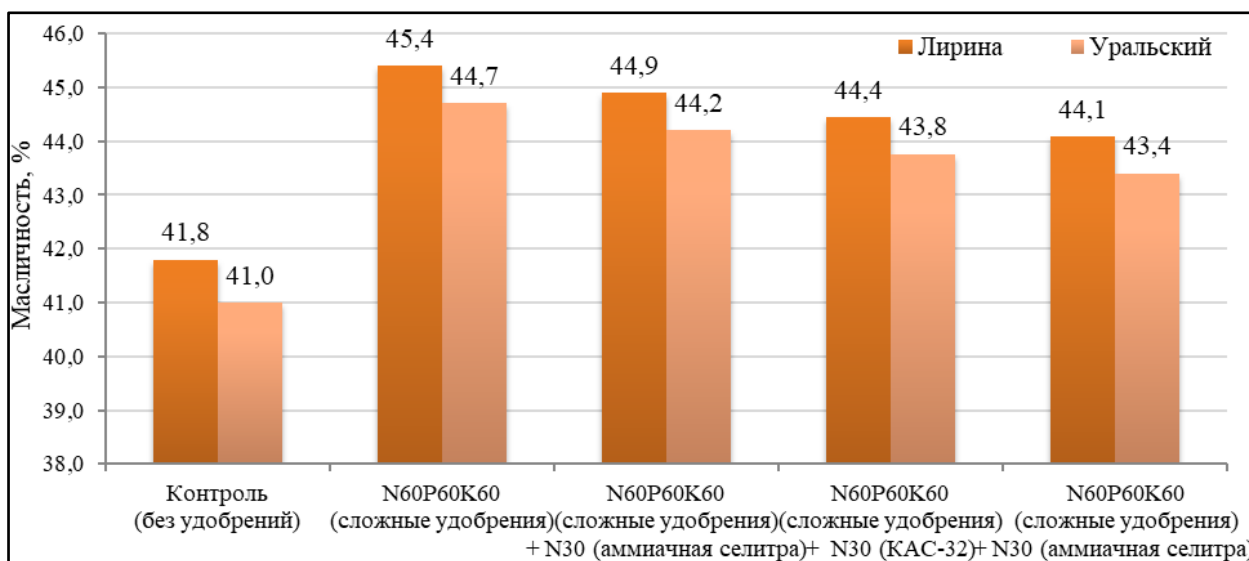


Рис. 1. Масличность (%) семян льна масличного при различных дозах удобрений, среднее за 2022-2023 гг.

Одним из важных качественных показателей семян льна масличного является содержание масла. За 2022-2023 годы исследований средний показатель масличности в вариантах варьировал от 41,8% до 45,4% по сорту Лирина и от 41,0% до 44,7% по сорту Уральский. Используемые в опыте удобрения способствовали увеличению данного показателя относительно контроля на 3,6% (Лирина) – 3,7% (Уральский). В среднем,

максимальная масличность выявлена на варианте N₆₀P₆₀K₆₀ на делянках с сортом Лирина и составила 45,4%. Минимальные показатели масличности льна отмечены на контрольном варианте.

Заключение

Таким образом, при дополнительном применении аммиачной селитры и КАС-32 в дозах N₃₀ показатель урожайности повышался на 49,0-65,0% и 49,5-52,1% соответственно, относительно контроля. Максимальная урожайность льна получена на опытном варианте с применением доз удобрений N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ (аммиачная селитра) + N₃₀ (КАС-32), и составил 16,4-16,7 ц/га.

Список использованных источников:

1. Лупова Е.И., Виноградов Д.В., Мастеров А.С. Совершенствование технологии возделывания сурепицы. – Рязань - Горки : ИП Жуков В.Ю., 2020. – 176 с.
2. Lupova E.I., Sazonkin K.D., Vinogradov D.V. Yield of winter rape in Ryazan region // IOP conference series: earth and environmental science : Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Ser. 2, Smolensk. Vol. 723. – Smolensk, 2021. – P. 022031.
3. Vinogradov D.V., Zubkova T.V. Accumulation of Heavy Metals by Soil and Agricultural Plants in the Zone of Technogenic Impact // Indian Journal of Agricultural Research. – 2022. – Vol. 56, No. 2. – P. 201-207.
4. Зубкова Т.В., Дубровина О.А., Мотылева С.М. Влияние органических удобрений и природного цеолита на содержание пигментов и урожайность растений рапса сорта Риф // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 2(193). – С. 2-8.
5. Zubkova T.V., Dubrovina O.A., Vinogradov D.V. Effect of zeolite on the micro-morphological and biochemical features of the spring rapeseed (*Brassica napus* L.) // Sabrao Journal of Breeding and Genetics. – 2022. – Vol. 54, No. 1. – P. 153-164.
6. Зубкова Т.В., Гулидова В.А. Влияние комплексных микроудобрений на качество и урожайность семян ярового рапса // Земледелие. – 2012. – № 8. – С. 44-45.
7. Виноградов Д.В., Василева В.М., Макарова М.П., Лупова Е.И. и др. Агроэкологическое действие осадка сточных вод и его смесей с цеолитом на агроценозы масличных культур // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 3. – С. 127-133.
8. Соколов А.А., Лупова Е.И., Мазиров М.А., Виноградов Д.В. Мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов в условиях Рязанской области // Владимирский земледелец. - 2020. - № 4(94). - С.46-52.
9. Филатова О.И., Лупова Е.И., Шидловский В.В. Масличные культуры в Рязанской

области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 397-400.

10. Виноградов Д.В., Бышов Н.В., Лупова Е.И. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива // Молодёжь в поисках дружбы : Материалы Республиканской научно-практической конференции. – Бохтар: Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 28-33.

11. Lupova E.I., Vinogradov D.V., Evsenina M.V., Nikitov S.V. Modern approaches to production of high-quality spring rape // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012076.

12. Vinogradov D.V., Zubkova T.V. Ways to increase the productivity of crop rotation in the forest-steppe conditions of the European part of Russia // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture : International Scientific and Practical Conference, Saratov. – London: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012060.

13. Артемова Н.А., Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Поляков А.В. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации // Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов: матер. 5-й Российской науч. - практич. конф. - М.: РАЕН, 2009. - С. 44-50.

14. Виноградов Д.В., Кунцевич А.А., Поляков А.В. Жирнокислотный состав семян льна масличного сорта Санлин // Международный технико-экономический журнал, 2012. - № 3. - С. 71-75.

15. Виноградов Д.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур : Сб. матер. 5-й межд. конф. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – С. 51-54.

16. Макарова М.П., Лупова Е.И. Развитие масличного производства в Рязанской области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Межд. науч.-практич. конф. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 227-231.

17. Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Артемова Н.А., Поляков А.В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания // Агрехимический вестник. - 2010. - № 3. - С. 23-24.

18. Виноградов Д.В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань, 2013. – С. 224-229.

19. Виноградов Д.В., Вавилова Н.В., Дуктова Н.А., Лупова Е.И. Практикум по растениеводству. - Рязань, 2018. – 320 с.

20. Крючков М.М., Мастеров А.С., Виноградов Д.В., Лупова Е.И., Трапков С.И. Системы обработки почв. – Горки-Рязань : ИП Коняхин А.В. (Book Jet), 2021. – 268 с.

21. Виноградов Д.В., Вертелецкий И.А. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания // Международный технико-экономический журнал. - 2011. - № 4. - С. 99-102.
22. Кшникаткина А.Н., Прахова Т.Я., Крылов А.П. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность масличных культур в условиях Средневолжского региона // Нива Поволжья. – 2018. – № 2(47). – С. 65-69.
23. Прахова Т.Я., Прахов В.А., Бражников В.Н., Бражникова О.Ф. Масличные культуры - биоразнообразие, значение и продуктивность // Нива Поволжья. – 2019. – № 3(52). – С. 30-37.
24. Виноградов Д.В., Егорова Н.С., Поляков А.В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология Межд. науч. конф. Баку, 2012. - С. 1025-1027.
25. Виноградов Д.В., Лупова Е.И., Кунцевич А.А. Возделывание льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России // Современные технологии сельскохозяйственного производства : Матер. XV Межд. науч.-практич. конф. – Гродно, 2012. – С. 27-29.
26. Виноградов Д.В. Состояние производства и рынок масличных культур // В сборнике: Социально-экономические аспекты современного развития АПК: опыт, проблемы, перспективы. Материалы II Всеросс. науч.-практич. конференции // Саратовский ГАУ, 2009. - С. 20-23.
27. Подлипная А.А., Виноградов Д.В. Особенности производства льна масличного в Московской области // В сб.: Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК. Всерос. (национальная) науч.- практич. конф. Нальчик, 2022. - С. 159-161.
28. Виноградов Д.В., Жулин А.В. Методические рекомендации по возделыванию ярового рапса в Рязанской области // ГУ Рязанский НИПТИ АПК. - Рязань, 2008. – 40 с.
29. Ерофеева Т.В. Экология : Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова. – Рязань : ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.
30. Габибов М.А., Троц Н.М., Виноградов Д.В. Практикум по агрохимии. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – 222 с.
31. Троц Н.М., Габибов М.А., Виноградов Д.В. Агрохимия. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. – 165 с.
32. Зубкова Т.В., Мотылева С.Д., Виноградов Д.В. Исследование влияния органических и минеральных удобрений на урожайность рапса и зольный состав его маслосемян // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 77-84.
33. Курчевский С.М., Виноградов Д.В., Щур А.В. Влияние различных доз минерального грунта на агрохимические показатели и продуктивность торфяных почв // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 1(25). – С. 27-31.

34. Евсенина М.В., Сазонкин К.Д., Соколов А.А., Е.И. Лупова, Виноградов Д.В. Влияние извести на плодородие почвы и повышение урожая сельскохозяйственных культур // Вавиловские чтения. – Саратов: ООО "Амирит", 2022. – С. 588-592.

35. Казакевич Л.А. Рациональное использование земельных ресурсов сельскохозяйственными организациями / Л.А. Казакевич, Д.В. Виноградов // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК : X Межд. науч.-практич. конф. – Минск: БГАТУ, 2018. – С. 435-438.

36. Лупова Е.И. Показатели фальсификации и идентификации растительных масел / Е.И. Лупова, И.С. Миракова // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань, 2013. – С. 206-208.

37. Vinogradov D.V., Polyakov A.V., Kuntsevich A.A. Influence of technology of growing on yield and oil chemical composition of linseed in non-chernozem zone of Russia // Journal of Agricultural Sciences. - 2012. - Т. 57. - № 3. - С. 135-142.

38. Щур А.В., Валько В.П., Виноградов Д.В. Влияние способов обработки почвы и внесения удобрений на численность и состав микроорганизмов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 41-44.

39. Щур А.В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Целлюлозолитическая активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7(106). – С. 45-49.

40. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Зависимость баланса элементов питания в системе "почва - удобрение - растение" от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6(105). – С. 13-18.

41. Ильинский А.В., Виноградов Д.В., Балабко П.Н. Некоторые аспекты обоснования системы комплексного контроля при проведении мероприятий по реабилитации техногенно загрязнённых земель // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 4(28). – С. 8-13.

42. Shchur A., Valkho O.V., Vinogradov D., Valko V. Influence of Biologically Active Preparations on Caesium-137 Transition to Plants from Soil on the Territories Contaminated after Chernobyl Accident // Impact of Cesium on Plants and the Environment. – Switzerland : Springer International Publishing, 2017. – P. 51-70.

43. Ушаков Р.Н., Виноградов Д.В., Головина Н.А. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы // Агротехнический вестник. – 2013. – № 5. – С. 12-13.

Цитирование:

Подлипная А.А. Комплексное использование удобрений в технологии льна масличного в условиях Центрального Нечерноземья [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2024. – № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2024/1/st_127.pdf DOI: <https://doi.org/10.51419/202141127>.