

УДК 633.522:631.89

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ФОСФОРНЫХ И КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ БЕЗГАШИШНОЙ ОДНОДОМНОЙ КОНОПЛИ СОРТА ДИАНА

В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. В. Чернов
Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы влияния способов внесения фосфорных и калийных удобрений на урожай безгашишной однодомной конопли сорта Диана. Среди комплекса агротехнических приемов, обеспечивающих высокие урожаи конопли, ведущее место принадлежит минеральным удобрениям. Современные темпы химизации земледелия требуют внедрения экономически обоснованных и рациональных способов внесения минеральных удобрений. Одним из таких приемов является запасное внесение в почву фосфора и калия. Исследования проводились в течение 2018-2020 годов на коллекционном питомнике УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Почва опытного участка светло-серая лесная. В слое почвы (0-25 см) содержалось: гумуса – 3,25%, общего азота – 0,29%, подвижного фосфора (по Чирикову) – 10,6 мг и обменного калия (по Бровкиной) – 19,0 мг на 100 г почвы, рН солевой вытяжки – 5,8, гидролитическая кислотность – 5,1, сумма поглощенных оснований 38,8 мг экв. на 100 г почвы. Предшественником посева конопли была озимая пшеница сорта Мироновская 808. Исследования проводили в звене севооборота конопля – конопля – конопля. Полевыми опытами установлено, что на светло-серых лесных почвах среднесуглинистого механического состава фосфорных и калийных удобрений в запас на 1-3 года по эффективности не уступает их ежегодному внесению под коноплю. Урожай соломы и волокна конопли в среднем за 3 года при ежегодном внесении удобрений и при внесении в запас на 2-3 года почти одинаковые. Внесение фосфорных и калийных удобрений, в запас почти не сказалось на качестве волокна.

Ключевые слова: конопля, удобрения, фосфор, калий, урожай, солома, волокно, качество, прочность, номер.

Введение. За последние годы в России посевы конопли резко сократились и в настоящее время составляют 15000 гектаров. Перед коноплеводами поставлена задача повышения валовых сборов волокна и семян конопли, увеличение продуктивности каждого гектара посевов этой важной культуры [1], [3], [5], [7], [10].

Среди комплекса агротехнических приемов, обеспечивающих высокие урожаи конопли, ведущее место принадлежит минеральным удобрениям. Современные темпы химизации земледелия требуют внедрения экономически обоснованных и рациональных способов внесения минеральных удобрений. Одним из таких приемов является запасное внесение в почву фосфора и калия [4], [6], [8], [9], [11], то есть внесение удобрений не каждый год, а периодически, раз в несколько лет.

Материалы и методы исследований. В задачу наших опытов входило изучение эффективности периодического внесения фосфорных и калийных удобрений под коноплю. Исследования проводились в течение 2018-2020 гг. на коллекционном питомнике УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Почва опытного участка – светло-серая лесная. В слое почвы (0-25 см) содержалось 3,25 % гумуса, 0,29 % общего азота, 10,6 мг подвижного фосфора (по Чирикову) и 19,0 мг на 100 г почвы обменного калия (по Бровкиной), 5,8 – рН солевой вытяжки, 5,1 – гидролитической кислотности, сумма поглощенных оснований – 38,8 мг экв. на 100 г почвы. Предшественником посева конопли была озимая пшеница сорта Мироновская 808. Исследования проводили в звене севооборота конопля – конопля – конопля.

Суперфосфат и калийную соль вносили осенью под зяблевую вспашку, а аммиачную селитру – весной под предпосевную культивацию из расчета $P_{90}K_{90}$. В вариантах с внесением удобрений про запас на 2 года применялись двойные дозы фосфора и калия (по 180 кг), про запас на 3 года – тройные дозы фосфора и калия (по 270 кг действующего вещества на гектар). Азотные удобрения в дозе 120 кг действующего вещества на гектар применялись ежегодно под предпосевную культивацию. Контрольными являлись варианты с ежегодным внесением минеральных удобрений [2].

Для посева использовали семена конопли сорта Диана. Посев производился сплошным рядовым способом с нормой высева 4 млн. всхожих семян на 1 гектар. Каждый вариант опыта располагался в четырехкратной повторности на делянках 1 м². Убирали коноплю в период созревания 75% семян в соцветиях.

Агрометеорологические условия для роста и развития конопли были различными.

Результаты исследований и их обсуждение. Наблюдения за ростом и развитием конопли показали, что в вариантах с внесением удобрений продолжительность периода вегетации конопли больше на 6-8 дней по сравнению с вариантом без удобрений. Сроки внесения удобрений не оказали существенного влияния на длину вегетационного периода конопли. При запасном и ежегодном внесении удобрений фазы развития растений наступали почти одновременно.

В течение всего периода вегетации высота стеблестоя и накопление сухой органической массы конопли в вариантах с ежегодным и запасным внесением удобрений увеличивались с незначительными различиями. Внесение удобрений повысило урожай конопли, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица – Влияние способов внесения фосфорных и калийных удобрений на урожай конопли (в среднем за 2018-2020 гг.)

№	Варианты опыта	Урожай, ц/га		Качество волокна	
		соломы	волокна	прочность	номер
1.	Без удобрений (контрольный вариант)	42,5	11,7	38,0	7,2
2.	НК, ежегодно	64,7	17,6	35,7	6,9
3.	НР, ежегодно	69,4	19,0	29,6	7,3
4.	НРК, ежегодно	72,1	18,3	28,3	6,7
5.	Р, один раз в 2 года + НК, ежегодно	70,2	18,8	28,1	7,0
6.	К, один раз в 2 года + НР, ежегодно	67,9	18,5	26,5	6,7
7.	РК, один раз в 2 года + N, ежегодно	70,2	19,0	27,1	7,0
8.	Р, один раз в 3 года + НК, ежегодно	69,3	18,3	31,1	7,2
9.	К, один раз в 3 года + НР, ежегодно	74,2	20,7	24,9	6,8
10.	РК, один раз в 3 года + N, ежегодно	69,7	19,4	30,6	6,8
11.	Точность опыта, %	2,8	2,8		
12.	НСР, ц/га	5,2	1,44		

Как видно, в среднем за три года урожай соломы и волокна конопли в вариантах с периодическим внесением фосфорных и калийных удобрений получен почти такой же, как и в вариантах с ежегодным внесением тех или иных компонентов удобрений. Так, если на делянках, где ежегодно вносились азотные и калийные, а также азотные и фосфорные удобрения и их полный состав, была получена урожайность соломы от 64,7 до 72,1 ц/га, то при запасном внесении минеральных удобрений на 2-3 года она составляла 67,9-74,2 ц/га. Аналогичная закономерность отмечалась и по урожайности волокна.

Запасное внесение фосфорных и калийных удобрений в незначительной степени сказалось на содержании волокна в стеблях по сравнению с этими же показателями в вариантах с ежегодным внесением удобрений. Волокна имеют определенные различия по прочности между изучаемыми вариантами опыта. Например, если в вариантах с ежегодным внесением удобрений прочность волокна составляла 28,3-35,7 кгс, то в вариантах с запасным внесением минеральных удобрений она была равна 24,9-31,1 кгс.

Химический анализ растительных образцов конопли показал, что при периодическом внесении фосфорных и калийных удобрений про запас и при ежегодном их внесении содержание общего азота, фосфора и калия в листьях конопли почти не изменяется и не зависит от сроков внесения удобрений.

Наблюдения за динамикой питательных веществ в почве дали возможность выявить, что содержание подвижных форм фосфора и калия в пахотном слое почвы при периодическом внесении фосфорных и калийных удобрений про запас в первый год было выше, чем при ежегодном их внесении. На второй и третий год различия по этим показателям были незначительными.

В результате определения экономической эффективности применения минеральных удобрений было установлено, что при внесении фосфорных и калийных удобрений про запас на 2 и 3 года уровень рентабельности производства не снижается по сравнению с этим же показателем для вариантов с ежегодным внесением удобрений. В то же время затраты на хранение, транспортировку и внесение минеральных удобрений снижаются на 13,3-13,9 %.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Внесение фосфорных и калийных удобрений под коноплю на 2 и 3 года на среднесуглинистой светло-серой почве в условиях Чувашской Республики по эффективности не уступает ежегодному их внесению.
2. Урожай и качество продукции, полученные в вариантах с запасным внесением фосфорных и калийных удобрений, существенно не изменяется.
3. С организационной и экономической стороны целесообразно практиковать внесение фосфорных и калийных удобрений под коноплю про запас на 2-3 года.

Литература

1. Дмитриевская, И. И. Опыт использования защитно-стимулирующего комплекса в коноплеводстве / И. И. Дмитриевская, В. А. Серков, О. А. Жарких // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 70-73.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
3. Исламгулов, Д. Р. История, состояние и перспективы возделывания конопли посевной / Д. Р. Исламгулов, Г. Г. Бигбаева // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы XII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию Т. С. Мальцева / под общей редакцией И. Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 120-124.

4. Кабунина, И. В. Восстановление и модернизация подотрасли коноплеводства на примере Пензенской области / И. В. Кабунина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 3 (381). – С. 26-30.
5. Плотников, А. М. Влияние норм высева на морфологические показатели конопли посевной / А. М. Плотников, Д. В. Гладков, И. А. Субботин // Современные научно-практические решения в АПК: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – С. 715-720.
6. Серков, В. А. Селекция однодомной безнаркотической конопли в Пензенском НИИСХ / В. А. Серков, О. Н. Зеленина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2011. – Выпуск 1 (146-147). – С. 58-61.
7. Смирнов, А. А. К вопросу общей концепции инновационного развития отечественного коноплеводства / А. А. Смирнов, В. А. Серков, О. Н. Зеленина // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 12. – С. 34-36.
8. Степанов, Г. С. Атлас – определитель половых типов растений конопли / Г. С. Степанов, А. П. Фадеев, И. В. Романова – Чебоксары: Чебоксарская типография №1, 2011. – 163 с.
9. Шашкаров, Л. Г. Перспективы использования новых безгашишных однодомных сортов конопли для организации производства био – и нанопродуктов / Л. Г. Шашкаров, В. Л. Дмитриев, А. В. Чернов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 3 (41). – С. 58-62.
10. Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber / V. L. Dimitriev, A. E. Makushev, O. V. Kayukova, L. V. Eliseeva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. – P. 42038.
11. Dimitriev, V L Influence of the seeding rate on the formation of anatomical features of the monoecious hemp stems of diana breed / V. L. Dimitriev, L. G. Shashkarov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. –Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2019. – P. 42050.

Сведения об авторах

1. **Димитриев Владислав Львович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, тел. 89030662987;
2. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: 89379581220@yandex.ru, тел. 89379581220;
3. **Чернов Александр Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: tcher.aleksandr2014@yandex.ru, тел. 89053476221.

INFLUENCE OF APPLICATION METHODS OF PHOSPHORIC AND POTASSIUM FERTILIZERS ON THE CROP OF A DEADLESS ONE HOUSE HUMAN VARIETY DIANA

V. L. Dimitriev, L. G. Shashkarov, A. V. Chernov

*Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Brief abstract. *The article examines the influence of the methods of application of phosphorus and potash fertilizers on the yield of cannabis-free monoecious hemp variety Diana. Among the complex of agrotechnical methods that ensure high yields of hemp, the leading place belongs to mineral fertilizers. Modern rates of chemicalization of agriculture require the introduction of economically sound and rational methods of applying mineral fertilizers. One of these methods is a spare introduction of phosphorus and potassium into the soil. The research was carried out during 2018-2020 at the collection nursery of the ERPC (educational research and production center) "Studencheskiy" of the Chuvash State Agrarian University. The soil of the experimental plot is light gray forest. The soil layer (0-25 cm) contained: humus - 3.25%, total nitrogen - 0.29%, mobile phosphorus (according to Chirikov) - 10.6 mg and exchangeable potassium (according to Brovkina) - 19.0 mg per 100 g of soil, the pH of the salt extract is 5.8, the hydrolytic acidity is 5.1, the amount of absorbed bases is 38.8 mg eq. per 100 g of soil. The predecessor of the sowing of hemp was the winter wheat variety Mironovskaya 808. The research was carried out in the hemp-hemp-hemp crop rotation link. Field experiments have established that on light gray forest soils with a medium loamy texture of phosphorus and potash fertilizers in stock for 1-3 years in terms of efficiency is not inferior to their annual application*

for hemp. The yield of straw and hemp fiber on average over 3 years with annual fertilization and when added to the stock for 2-3 years is almost the same. The introduction of phosphorus and potash fertilizers into the reserve had almost no effect on the quality of the fiber.

Key words: hemp, fertilizers, phosphorus, potassium, harvest, straw, fiber, quality, strength, number.

References

1. Dmitrievskaya, I. I. Opyt ispol'zovaniya zashchitno-stimuliruyushchego kompleksa v konoplevodstve / I. I. Dmitrievskaya, V. A. Serkov, O. A. ZHarkih // Innovacii v nauchno-tehnicheskom obespechenii agropromyshlennogo kompleksa Rossii: materialy Vserossiyskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 70-73.
2. Dospekhov, B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij / B. A. Dospekhov. – M.: Al'yans, 2014. – 351 s.
3. Islamgulov, D. R. Istoriya, sostoyanie i perspektivy vozdeleyvaniya konopli posevnoj / D. R. Islamgulov, G. G. Bigbaeva // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: materialy III Vserossiyskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh, posvyashchennoj 125-letiyu T. S. Mal'ceva / pod obshchej redakciej I. N. Mikolajchika. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 120-124.
4. Kabunina, I. V. Vosstanovlenie i modernizaciya podotrasli konoplevodstva na primere Penzenskoj oblasti / I. V. Kabunina // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. – 2021. – № 3 (381). – S. 26-30.
5. Plotnikov, A. M. Vliyanie norm vyseva na morfologicheskie pokazateli konopli posevnoj / A. M. Plotnikov, D. V. Gladkov, I. A. Subbotin // Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v APK: sbornik statej Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2017. – S. 715-720.
6. Serkov, V. A. Selekcija odnodomnoj beznarkoticheskoj konopli v Penzenskom NIISKH / V. A. Serkov, O. N. Zelenina // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tehnicheskij byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. – 2011. – Vypusk 1 (146-147). – S. 58-61.
7. Smirnov, A. A. K voprosu obshchej koncepcii innovacionnogo razvitiya otechestvennogo konoplevodstva / A. A. Smirnov, V. A. Serkov, O. N. Zelenina // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – № 12. – S. 34-36.
8. Stepanov, G. S. Atlas – opredelitel' polovyh tipov rastenij konopli / G. S. Stepanov, A. P. Fadeev, I. V. Romanova – CHEboksary: CHEboksarskaya tipografiya №1, 2011. – 163 s.
9. SHashkarov, L. G. Perspektivy ispol'zovaniya novyh bezgashishnyh odnodomnyh sortov konopli dlya organizacii proizvodstva bio – i nanoproduktov / L. G. SHashkarov, V. L. Dimitriev, A. V. Chernov // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – T. 11. – № 3 (41). – S. 58-62.
10. Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber / V. L. Dimitriev, A. E. Makushev, O. V. Kayukova, L. V. Eliseeva [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. – P. 42038.
11. Dimitriev, V L MefInfluence of the seeding rate on the formation of anatomical features of the monoecious hemp stems of diana breed / V. L. Dimitriev, L. G. Shashkarov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. –Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2019. – P. 42050.

Information about authors

1. **Dimitriev Vladislav Lvovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: dimitrieff.vladislav@yandex.ru, tel. 89030662987;
2. **Shashkarov Leonid Gennadievich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: 89379581220@yandex.ru, tel. 89379581220;
3. **Chernov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: tcher.aleksandr2014 @ yandex.ru, tel. 89053476221.