

УРОЖАЙНОСТЬ КОНОПЛИ И ДРУГИХ КУЛЬТУР СЕВОБОРОТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМАХ УХОДА

Л. Г. Шашкаров, В. Л. Димитриев, А. Г. Ложкин
Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В целях выяснения влияния различных приемов ухода на урожайность конопля и других культур технического севооборота нами в УНПЦ «Студенческий» был заложен опыт. Опыт проводили на светло-серой лесной почве среднесуглинистого механического состава. В пахотном слое содержалось гумуса – 3,9 %, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – 140 мг/кг почвы и 160 мг/кг почвы соответственно, рН – 5,1 ед. Опыт проводился на постоянном участке в течение 10 лет. Удобрения применялись из расчета: азота 120 кг, фосфора и калия по 90 кг на 1 гектар. Фосфорные и калийные удобрения вносились осенью под основную обработку почвы, азотные – под предпосевную культивацию. Повторность в опыте 6-кратная. Исследования показали, что для таких культур как конопля, кукуруза, урожай которых формируется из надземных органов, применение гербицидов не требует дополнения междурядными рыхлениями. Так, для конопля предпосевное (под борону или мелкую культивацию) внесение тиллама в дозе 4 кг/га д. в., для кукурузы – предпосевное внесение линурона в дозе 3 кг/га д. в. в сочетании с предвсходовым внесением прометрина в дозе 2 кг/га д. в. обеспечивают получение высокого их урожая. Для корнеклубнеплодов (картофель, сахарная свекла) химическая прополка должна дополняться рыхлениями междурядий. Для картофеля с применением тиллама в дозе 4 кг/га в предпосевной и 2 кг/га прометрина в предвсходовый периоды обязательно должно проводиться одно рыхление и окучивание. Для сахарной свеклы с предпосевным применением тиллама в дозе 4 кг/га д. в. Необходимо проводить двукратное рыхление междурядий.

Ключевые слова: конопля, картофель, сахарная свекла, кукуруза, севооборот, сорные растения, химические прополки, агротехнические приемы ухода, урожайность.

Введение. Конопля, среди технических культур, занимает видное место [10], [1], [2], [3], [4]. В настоящее время перед производителями коноплепродукции стоит задача увеличения посевных площадей, урожайности и качества [5], [6], [7], [8], [9]. Ведущая роль в повышении урожайности конопля принадлежит приемам ухода.

Для повышения урожайности конопля необходимо обратить особое внимание на борьбу с сорной растительностью. Наиболее эффективным способом борьбы с сорняками является применение гербицидов.

Исходя из вышеизложенного, нами была поставлена цель – изучить влияние различных приемов ухода на урожайность конопля и других культур технического севооборота.

Материалы и методы. В целях выяснения причин влияния различных приемов ухода на урожайность культур севооборота, на коллекционном участке УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ в 2010-2020 годах проводили опыты на светло-серой почве среднесуглинистого механического состава. В пахотном слое содержалось гумуса – 3,9 %, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – 140 мг/кг почвы и 160 мг/кг почвы соответственно, рН – 5,1 ед., водорастворимого хлора – 4,96 мг, общей серы – 36,5 мг, подвижной серы – 0,36 мг, сумма поглощенных оснований 16,1 мг-экв. На 100 г почвы, рН солевой вытяжки – 4,9. Опыт проводился на постоянном участке в течение 10 лет. Удобрения применялись из расчета: азота 120 кг, фосфора и калия по 90 кг на 1 гектар. Фосфорные и калийные удобрения вносились осенью под основную обработку почвы, азотные – под предпосевную культивацию. Повторность в опыте 6-кратная.

Результаты исследований и их обсуждение. Основным критерием оценки различных приемов ухода за культурами является величина и качество урожая возделываемых культур. Наши исследования показали, что сорные растения заметно снижают урожай сельскохозяйственных культур. Так, на посевах картофеля за первую ротацию недобор урожая клубней на сильно засоренном контрольном варианте составил 139-149 ц, во вторую ротацию ущерб возрос до 165-180 ц, а в среднем за 10 лет испытания вредоносность сорных растений составила 151-167 ц клубней с 1 га посева картофеля (таблица). Характерно, что на сильно засоренном контрольном варианте вредоносность сорных растений ежегодно возрастала. Так, за первую ротацию здесь собирали по 100,2 ц/га клубней, за вторую – только по 43,5 ц/га. На вариантах, где сорные растения постоянно уничтожались, урожай клубней составил за первую ротацию 239,9-249,4, за вторую – 232,0-255,9, а в среднем за 10 лет – 218,2-234,1 ц/га.

Способ удаления сорных растений в посевах картофеля не оказывает влияния на величину урожая. Так, за первую ротацию сбор клубней картофеля был на одном уровне на вариантах, где сорные растения уничтожали химическим способом или ручным в сочетании с рыхлением междурядий и окучиванием. За первую ротацию не отмечено существенной разницы в урожае клубней от сочетания химической прополки с механизированным уходом за посевом картофеля, который включал однократное рыхление междурядий с последующим окучиванием. Исключение рыхления и окучивания картофеля, если даже посеы его находились в чистом от сорняков состоянии, сопровождалось снижением урожая клубней.

На варианте с изучением последствий применяемых гербицидов в первую ротацию отмечено незначительное снижение урожая клубней. Объясняется это тем, что на кукурузе, как предшественнике, в течение всей первой ротации применяли сочетание симазина с прометрином в дозах 2 кг/га д. в. Симазин за вегетационный период не полностью разлагается, часть его остается в почве и на следующий год, наряду с уменьшением засоренности участка, вызывает снижение урожая некоторых культур, в данном случае картофеля.

Таблица – Влияние химических и агротехнических приемов ухода на урожайность культур севооборота

Вариант	Урожай культур севооборота, ц/га											
	картофель			конопля			сахарная свекла			кукуруза на зеленую массу		
	2010-2013	2011-2017	сред. за 10 лет	2010-2013	2011-2017	сред. за 10 лет	2010-2013	2011-2017	сред. за 10 лет	2010-2013	2011-2017	сред. за 10 лет
Без ухода (контроль)	100,2	43,5	67,8	<u>52,1</u> 9,75	<u>57,8</u> 10,1	<u>56,9</u> 9,84	108,9	97,6	96,4	122,7	238,6	187,9
Химическая прополка	240,5	232,0	218,2	<u>60,3</u> 12,68	<u>67,7</u> 11,7	<u>65,8</u> 12,7	346,8	340,4	340,4	388,3	485,9	443,6
Химическая прополка+рыхление междурядий	249,4	232,0	223,5	<u>62,3</u> 12,45	<u>66,9</u> 8,2	<u>67,3</u> 11,3	369,7	387,0	363,2	396,0	517,6	461,7
Последствие гербицидов	239,9	217,4	223,7	<u>62,5</u> 9,83	<u>66,4</u> 11,3	<u>67,0</u> 11,4	415,9	420,3	394,6	400,8	549,1	474,6
Агротехнические приемы ухода	248,0	255,9	234,1	<u>68,2</u> 12,5	<u>69,3</u> 11,8	<u>71,1</u> 12,9	397,0	429,3	391,8	435,8	534,4	487,1
НСР ₀₅			3,3			<u>3,3</u> 4			4,0			4,8

В числителе – урожай соломы, в знаменателе – семян.

Поэтому, начиная со второй ротации, вместо симазина применяли на кукурузе линурон в дозе 3 кг/га д. в. Замена симазина ликуроном на кукурузе сняла отрицательное влияние последствий его на урожай клубней.

Если сопоставить величину урожая клубней картофеля, полученного на варианте с ручным удалением сорняков, с урожаем, полученным на варианте, где ручной уход был полностью заменен предпосевным внесением тиллама в дозе 4 кг/га д. в. в сочетании с предвсходовым внесением прометрина в дозе 2 кг/га д. в., то увидим, что преимущество первого не существенно. Однако рыхление и окучивание посевов картофеля на светло-серых среднесуглинистых почвах является обязательным агротехническим приемом, который нужно проводить, даже если посевы его будут содержаться в чистом от сорняков состоянии.

На семенных посевах конопли с междурядьем 45 см сорные растения причиняют заметный ущерб, снижая урожай и ухудшая механизированную уборку. Согласно нашим 10-летним исследованиям вредоносность их выразилась за первую ротацию недобором урожая соломы конопли в размере 8,1-16,1 ц/га и семян 2,70-2,93 ц/га. За вторую ротацию недобор урожая соломы конопли на засоренном участке составил 8,6-11,5 ц/га, семян – 1,2-1,76 ц/га, а в среднем за 10 лет сорные растения ежегодно снижали урожай соломы конопли на 8,9-14,2 ц/га, урожай семян, соответственно, – на 1,44-3,02 ц/га. Вредоносность их в большей мере связана с взаимоугнетением в первой половине вегетации, когда сорняки усиленно формируют вегетативную надземную массу. Со второй половины вегетации хорошо облиственные растения конопли заглушают сорные растения. Поэтому для семян, формирование которых начинается по окончании роста, сорные растения приносят ущерб меньше.

Устранение сорных растений различными способами приводило к значительному повышению урожая конопли. Так, на варианте, где использовали допосевное внесение тиллама в дозе 4 кг/га д. в. и никакого другого ухода на протяжении всей вегетации не проводилось, урожай соломы за первую ротацию достиг уровня 60,3 ц/га, урожай семян – 12,7 ц/га, за вторую ротацию урожай соломы составил 67,7 ц/га, семян – 11,71 ц/га. В среднем за 10 лет испытания на этом варианте урожай семян был 12,7, соломы – 65,8 ц/га на варианте, где предпосевное внесение тиллама дополнялось двукратным рыхлением междурядий в период вегетации, не получено сравнительно с предыдущим вариантом существенной прибавки урожая, как в отдельные годы, так и в среднем за 10 лет исследований. Проведение междурядных рыхлений в период вегетации посевов конопли, свободных от сорняков, не сопровождается получением дополнительного урожая. Поэтому их проводить нецелесообразно.

Двукратные ручные прополки с последующим двухразовым механизированным рыхлением междурядий конопли, которые проводились в последнем варианте, не повышали урожай семян по сравнению с вариантами, где ручной уход был заменен внесением тиллама. Имело место только незначительное повышение урожая соломы конопли. Поэтому на широкорядных семенных посевах конопли ручные прополки сорняков с большой экономической выгодой следует заменять предпосевным внесением тиллама в дозе 4 кг/га д. в. и в дальнейшем не проводить никакого ухода. Девятикратное наложение гербицидов в севообороте не привело к снижению урожая конопли в последствии. Следовательно, гербициды полностью разлагались в почве за вегетационный период. Из всех пропашных культур, самой трудоемкой до настоящего времени остается сахарная свекла. Эта культура наиболее чувствительна к сорным растениям. Как показали наши исследования, на посевах сахарной свеклы вредоносность сорных растений выразилась в снижении урожая корней в среднем за 10 лет в размере 228,2-244,0 с 1 га. Причем, величина недобора урожая была одинаковой как в первую, так и во вторую ротацию. Устранение сорных растений различными способами приводит к резкому повышению урожая сахарной свеклы. Так, на делянках, где был внесен тиллам в дозе 4 кг/га д. в. под предпосевную культивацию, посеvy сахарной свеклы находились в чистом от сорняков состоянии. Уход за сахарной свеклой состоял только из формирования равномерной густоты. Урожай ее здесь составил за первую ротацию в размере 346,8 ц/га, за вторую – 340,4, а в среднем за 10 лет – 340,4 ц/га.

В варианте, где кроме предпосевного внесения тиллама, в период вегетации проводили двукратное механизированное рыхление междурядий – первое на глубину 4-5 см односторонними лапами, второе – на глубину 12-14 см долотообразными лапами, урожай корней свеклы повышался до 369,7 ц/га в первую ротацию и до 387 ц/га во вторую, а в среднем за 10 лет он был на уровне 363,2 ц/га. Таким образом, применение механизированного рыхления междурядий в период вегетации сахарной свеклы на светло-серых среднесуглинистых почвах сопровождалось существенной прибавкой урожая, даже если посеvy свеклы находятся в чистом от сорняков состоянии. Поэтому эти приемы для культуры сахарной свеклы научно обоснованы.

За все годы исследований наиболее высокий урожай сахарной свеклы получали на делянках, где применили ручной уход, состоящий из рыхления почвы вокруг растений и удаления сорняков с последующим двукратным рыхлением междурядий. Разница в урожае корней сахарной свеклы между аналогичным вариантом, но без ручного (он был заменен внесением тиллама), математически этим вариантом и доказана. Однако, учитывая трудоемкость, низкую производительность труда и недостаток рабочей силы, предпочтение следует отдать вариантам, где ручной труд заменен применением гербицида. Отрицательного влияния многократного применения (9-кратного) гербицидов на урожай сахарной свеклы не проявлялось.

Выращивание кукурузы на силос в настоящее время полностью механизировано, однако эта культура, если не проводить на ее посевах химических мер борьбы с сорной растительностью, служит источником пополнения запаса семян сорных растений в почве, ухудшая условия возделывания последующих культур севооборота. Как показали наши исследования, на посевах кукурузы сорняки вызывают снижение урожая надземной массы в размере 255,7-299,7 ц/га. Своевременное и полное устранение сорных растений на варианте с применением агротехнических приемов ухода обеспечивает получение урожая зеленой массы кукурузы в размере 487,1 ц/га (в среднем за 10 лет). Применение на кукурузе симазина в дозе 2 кг/га и 2,4-Д, как это имеет место в производственных условиях, не в полной мере освобождает ее посеvy от сорняков. Так, симазин не полностью уничтожает однодольные, а 2,4-Д устойчивые двудольные сорняки, увеличить дозировки гербицидов нельзя, так как остается последствие симазина, а увеличение 2,4-Д вызывает скручивание листьев у кукурузы и снижает устойчивость ее против полегания. В наших исследованиях в первую ротацию применяли сочетание симазина с прометрином, во вторую – линурона с прометрином. Причем, симазин, а затем линурон, вносили под предпосевную культивацию с тем, чтобы уничтожить сорняки в период их прорастания, а прометрин – перед всходами поверхностно на 8-10 день после сева кукурузы, т. е. во время массового появления всходов яровых сорных растений. Прометрин их полностью уничтожит. Как видно из приведенных в таблице данных, сочетание симазина или линурона с прометрином позволяет содержать посеvy кукурузы в чистом от сорняков состоянии на протяжении всего вегетационного периода, вследствие чего урожай зеленой массы ее возрастает до 443,6 ц/га. Если в таком посевах кукурузы провести, кроме внесения гербицидов, двукратное рыхление междурядий, как это было сделано в третьем варианте, то заметного повышения урожая зеленой массы не произойдет.

Не установлено отрицательного влияния гербицидов при их девятикратном наложении на урожай кукурузы. Из проведенных исследований вытекает, что посеvy кукурузы, чистые от сорных растений, можно не обрабатывать механизированным способом. Технология возделывания ее упрощается – она включает в части ухода только двукратное внесение гербицидов: первое – перед посевом (линурон в дозе 3 кг/га д. в.), второе – перед всходами кукурузы (прометрин в дозе 2 кг/га д. в.).

Выводы: 1. В техническом севообороте (1 – картофель, 2 – конопля, 3 – сахарная свекла, 4 – кукуруза) наиболее эффективным приемом ухода за коноплей и кукурузой является применение гербицидов, за картофелем и сахарной свеклой – сочетание гербицидов с рыхлением междурядий.

2. На посевах конопли предпосевное внесение тиллама в дозе 4 кг/га д. в., а на посевах кукурузы предпосевное внесение линурона в дозе 3 кг/га д. в. в сочетании с предвсходовым внесением прометрина в дозе 2 кг/га д. в. обеспечивают получение высоких урожаев без рыхлений междурядий.

3. Для посевов картофеля лучшим приемом ухода является предпосевное внесение тиллама в дозе 4 кг/га д. в. в сочетании с предвсходовым внесением прометрина в дозе 2 кг/га д. в. с последующим рыхлением и окучиванием.

4. Систематическое применение гербицидов (в течение 9 лет) симазина и прометрина в дозах по 2 кг/га, линурона в дозе 3 кг/га и тиллама в дозе 4 кг/га в севообороте не сказалось отрицательно на величине урожая возделываемых культур.

Литература

1. Димитриев, В. Л. Перспективные направления развития селекции безгашишных сортов среднерусской конопли / В. Л. Димитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(53). – С. 81-85. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-81-85. – EDN KAQUCX.

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Москва : 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. Опыт использования защитно-стимулирующего комплекса в коноплеводстве / И. И. Дмитриевская, В. А. Серков, О. А. Жарких, Ю. Б. Белопухова // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 70-73.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. Степанов, Г. С. Атлас – определитель половых типов растений конопли / Г. С. Степанов, А. П. Фадеев, И. В. Романова – Чебоксары : Чебоксарская типография, 2011. – № 1. – 163 с.

10. Урожайность конопли в зависимости от агротехнических приёмов возделывания / Димитриев В. Л., Шашкаров Л. Г., Дементьев Д. А., Гурьев А. А. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016 – №4 (42). С. 29-34. - . – DOI 10.12737/article_592fc822абасе6.37405375. – EDN YPLMZR.

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, e-mail: leonid.shashkarow@yandex.ru, тел. 89379581220;

3. **Ложкин Александр Геннадьевич**, 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: lozhkin_tmvl@mail.ru, тел. 89278629681.

YIELD OF HEMP AND OTHER CROP ROOT CROPS UNDER DIFFERENT CARE TECHNIQUES

L. G. Shashkarov, V. L. Dimitriev, A. G. Lozhkin
Chuvash State Agrarian University

428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. In order to clarify the effect of various methods of care on the yield of hemp and other crops of technical crop rotation, we set up an experiment at the Studenchesky Research and Production Center. The experiment was carried out on light gray forest soil of medium loamy mechanical composition. The arable layer contained humus - 3.9%, %, mobile phosphorus and potassium (according to Kirsanov) - 140 mg / kg of soil and 160 mg / kg of soil, respectively, pH - 5.1 units. 10 years. Fertilizers were applied at the rate of: nitrogen 120 kg, phosphorus and potassium 90 kg per 1 hectare. Phosphorus and potash fertilizers were applied in autumn for the main tillage, nitrogen - for pre-sowing cultivation. Repetition in experience 6-fold. Studies have shown that for such crops as hemp, corn, the crop of which is formed from above-ground organs, the use of herbicides does not require the addition of inter-row loosening. So, for hemp, presowing (under a harrow or small cultivation) application of tillam at a dose of 4 kg/ha a.i., for corn - presowing application of linuron at a dose of 3 kg/ha a.i. in combination with a pre-emergence application of prometrin at a dose of 2 kg/ha a.i. Provides a high yield. For root crops (potatoes, sugar beets), chemical weeding should be supplemented by loosening the row spacing. For potatoes with the use of tillam at a dose of 4 kg/ha in the pre-sowing and 2 kg/ha prometrin in the pre-emergence periods, one loosening and hilling must be carried out. For sugar beet with pre-sowing use of tillam at a dose of 4 kg/ha a.i. It is necessary to carry out a double loosening of row spacings.

Key words: hemp, potato, sugar beet, corn, crop rotation, weeds, chemical weeding, agricultural practices, yield.

References

1. Dimitriyev. V. L. Perspektivnyye napravleniya razvitiya selektsii bezgashishnykh sortov srednerusskoy konopli / V. L. Dimitriyev. L. G. Shashkarov. A. G. Lozhkin // Vestnik Ulianovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2021. – № 1(53). – S. 81-85. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-81-85. – EDN KAQUCX.
2. Dospekhov. B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy / B. A. Dospekhov. – Moskva : Alians. 2014. – 351 s.
3. Islamgulov. D. R. Istoriya. sostoyaniye i perspektivy vozdeleyvaniya konopli posevnoy / D. R. Islamgulov. G. G. Bigbayeva // Razvitiye nauchnoy. tvorcheskoy i innovatsionnoy deyatel'nosti molodezhi : materialy ? Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. posvyashchennoy 125-letiyu T. S. Maltseva. Pod obshchey redaktsiyey I. N. Micolaychika. – Kurgan : Kurganskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya. 2020. – S. 120-124.
4. Kabunina. I. V. Vosstanovleniye i modernizatsiya podotrasli konoplevodstva na primere Penzenskoy oblasti / I. V. Kabunina // Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal. – 2021. – № 3(381). – S. 26-30.
5. Opyt ispolzovaniya zashchitno-stimuliruyushchego kompleksa v konoplevodstve / I. I. Dmitriyevskaya. V. A. Serkov. O. A. Zharkikh. Yu. B. Belopukhova // Innovatsii v nauchno-tekhnicheskom obespechenii agropromyshlennogo kompleksa Rossii : materialy Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Kursk : Kurskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya. 2020. – S. 70-73.
6. Plotnikov. A. M. Vliyaniye norm vyseva na morfologicheskiye pokazateli konopli posevnoy / A. M. Plotnikov. D. V. Gladkov. I. A. Subbotin // Sovremennyye nauchno-prakticheskiye resheniya v APK: sbornik statey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Penza : Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2017. – S. 715-720.
7. Serkov. V. A. Seleksiya odnodomnoy beznarkoticheskoy konopli v Penzenskom NIISKh / V. A. Serkov. O. N. Zelenina // Maslichnyye kultury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kultur. – 2011. – Vypusk 1(146-147). – S. 58-61.
8. Smirnov. A. A. K voprosu obshchey kontseptsii innovatsionnogo razvitiya otechestvennogo konoplevodstva / A. A. Smirnov. V. A. Serkov. O. N. Zelenina // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – № 12. – S. 34-36.
9. Stepanov. G. S. Atlas – opredelitel polovykh tipov rasteniy konopli / G. S. Stepanov. A. P. Fadeyev. I. V. Romanova – Cheboksary : Cheboksarskaya tipografiya. 2011. – № 1. – 163 s.
10. Urozhaynost konopli v zavisimosti ot agrotekhnicheskikh priyemov vozdeleyvaniya / Dimitriyev V. L., Shashkarov L. G., Dement'ev D. A., Guryev A. A. // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016 – №4 (42). S. 29-34. - . – DOI 10.12737/article_592fc822a6ace6.37405375. – EDN YPLMZR.

Information about authors

1. **Dimitriyev 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 Gennadiyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st.K. Marx, e-mail: leonid.shashkarow@yandex.ru, tel. 89379581220;

3. **Lozhkin Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st.K. Marx, 29; e-mail: lozhkin_tmvl@mail.ru, tel. 89278629681.

УДК 635 – 18:535.21

DOI

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА КОРОЛЕВА АННА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ АКВАРИН-5 В УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

М. И. Яковлева, В. Л. Дмитриев, Г. А. Мефодьев
Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Краткая аннотация: Оптимальное и научно-обоснованное внесение минеральных удобрений под картофель возможно при правильном соотношении макро - и микроэлементов, которые необходимо вносить в активной форме. Удобрений, рекомендуемых для внесения под картофель много, но одним из наиболее перспективных является Акварин-5. За годы исследований урожайность картофеля на контрольном варианте, без применения Акварин-5, в среднем составила 25,0 т/га. Наиболее высокая урожайность картофеля 30,6 т/га в среднем была получена на варианте Акварин-5 в дозе внесения 2,0 кг/га. Сравнительный анализ применения удобрения Акварин-5 показал, что внекорневая подкормка имеет положительную тенденцию к увеличению урожайности картофеля в пределах 2,0-5,6 т/га по сравнению с контрольным вариантом. Исследования показали, что внекорневая подкормка Акварин-5 существенно повышает содержание сухого вещества в клубнях картофеля. Наиболее высокое содержание сухого вещества показали варианты с внесением удобрения Акварин-5 в дозах 2,0-3,0 кг/га. Наиболее высокое содержание крахмала 14,7% показал вариант с применением Акварин-5 в дозе 2,0 кг/га. Результаты исследований и учетов показали, что наиболее эффективной дозой препарата Акварин-5 является доза 2,0 кг/га. Урожайность по данному варианту в среднем за годы исследований составила 30,6 т/га, что выше контроля без применения Акварин-5 на 5,6 т/га. Выявлено повышение содержания крахмала в клубнях картофеля на 1,2% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: водорастворимое удобрение, Акварин-5, клубни картофеля, доза внесения, урожайность, качество.

Введение. Одним из главных продуктов, реализуемых за пределы Чувашской Республики и имеющий высокий рыночный спрос является картофель [1], [2], [5], [6]. Культура, обладающая высоким потенциалом продуктивности с единицы площади, обеспечивает наибольший сбор питательных веществ, особенно крахмала [3], [4], [9].

Картофель – весьма требовательная культура к условиям минерального питания. Оптимальное и научно-обоснованное внесение минеральных удобрений под картофель возможно при правильном соотношении макро- и микроэлементов, которые необходимо вносить в активной форме [7], [8], [10]. Удобрений, рекомендуемых для внесения под картофель много, но одним из наиболее перспективных является Акварин-5.

Материалы и методы. Для исследования нами был выбран картофель сорта Королева Анна. Посадочным материалом являлись клубни диаметром 30-50 мм. Опыт проводили в 4-кратной повторности, со схемой посадки 70×30 см. Размер делянки составлял 22×2 метра. Клубни заделывались на глубину 6-8 см. Во время вегетации проводили 4 контрольные копки. Первая копка проводилась в фазе цветения. Последняя контрольная копка проводилась во время уборочных работ.

Работа проводилась в 2021-2022 гг. на коллекционном участке Учебного научно-производственного центра «Студенческий» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет». Экспериментальные исследования были заложены на типично серой лесной почве, среднесуглинистого гранулометрического состава, характеризующегося следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном слое – 3,9 %, подвижного фосфора – 140 мг/кг почвы и калия – 160 мг/кг почвы (по Кирсанову), pH – 5,1 ед. В опыте использовали водорастворимое удобрение Акварин-5.

Обработка удобрением Акварин-5 проводилось в три этапа при помощи ручного опрыскивателя.

- 1-е опрыскивание – в фазе бутонизации (до цветения) картофеля;
- 2-е опрыскивание – через 10 дней, после первого опрыскивания;
- 3-е опрыскивание – через 20 дней, после первого опрыскивания.

Схема опыта:

- 1) Контроль (опрыскивание водой);
- 2) Опрыскивание Акварин-5 – 0,5 кг/га;
- 3) Опрыскивание Акварин-5 – 1,0 кг/га;
- 4) Опрыскивание Акварин-5 – 1,5 кг/га;
- 5) Опрыскивание Акварин-5 – 2,0 кг/га;