

Рост и развитие растений конопли в зависимости от репродукции семян

В. Л. Димитриев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство»

Л. Г. Шашкаров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство»

И. П. Елисеев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство»

ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ

428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса 29; [✉ dimitrieff.vladislav@yandex.ru](mailto:dimitrieff.vladislav@yandex.ru).

Резюме. Исследования проводили с целью изучения изменчивости продуктивности различных репродукций семян однодомной безгашишной конопли сорта Диана. Предметом исследований являлись различные репродукции семян высоковолокнистого сорта Диана. Опыты были заложены в Чувашской Республике. Почва участка – серые лесные почвы. Посев проводили широкорядным способом с нормой высева 0,9 млн. штук всхожих семян на гектар. Учетная площадь делянки составляла 12 м², повторность опыта – шестикратная. Контрольным вариантом являлась репродукция элита. Проведенные исследования с различными репродукциями семян путем пересевов позволили нам определить качество выпускаемых элитных сортов и их изменчивость по мере снижения репродукции. Семена первой-четвертой репродукций, предназначенные для посева в контрольном опыте 2019 г., имели вес 1000 штук в пределах 19,04...19,68 г., а семена суперэлиты и элиты – 20,22 и 20,06 г. Всхожесть семян соответствовала требованиям стандарта для первого класса и колебалась в основном в пределах 91...98 %. В результате многолетних наблюдений за посевным качеством семян различных репродукций мы не установили какой-либо зависимости между всхожестью и репродукцией. В период вегетации растений в контрольном опыте ежегодно проводили трехкратный подсчет густоты стеблестоя. Проведенные исследования в разные фазы роста и развития конопли не дали возможности выявить какую-либо закономерную связь между степенью выпадения растений и репродукцией высеванных семян. Длина вегетационного периода сокращается по мере увеличения пересевов семян элиты на 3 дня, наблюдается также постепенное увеличение количества раннеспелых растений в стеблестое – на 4,6%, уменьшается количество позднеспелых на 5,6 %, снижается высота растений по сравнению с высокими репродукциями на 6...10 см. С увеличением пересевов элиты наблюдается постепенное уменьшение урожайности на 6 %. Растения, выращенные из семян низких репродукций, характеризуются меньшей урожайностью 0,78 т/га.

Ключевые слова: конопля, сорт Диана, семена, репродукции, фазы развития растений, типичность, высота растений.

Для цитирования: Димитриев В. Л., Шашкаров Л. Г., Елисеев И. П. Рост и развитие растений конопли в зависимости от репродукции семян // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. №1 (69). С. 58-64. doi:10.18286/1816-4501-2025-1-58-64

Growth and development of cannabis plants depending on seed reproduction

V. L. Dmitriev[✉], **L. G. Shashkarov**, **I. P. Eliseev**

428003, Chuvash Republic, Cheboksary, Karl Marx St., 29

Chuvash State Agrarian University

[✉ dimitrieff.vladislav@yandex.ru](mailto:dimitrieff.vladislav@yandex.ru)

Abstract. The research was conducted in order to study the variability of productivity of various reproductions of seeds of monoecious hash-free cannabis of the Diana variety. The subject of the research was various reproductions of seeds of the highly fibrous Diana variety. The experiments were initiated in the Chuvash Republic. The soil of the site is gray forest soils. Sowing was carried out in a wide-row method with a seeding rate of 0.9 million pieces of germinating seeds per hectare. The registered area of the plot was 12 m², the repeatability of the experiment was sixfold. The control option was elite reproduction. The conducted studies with various reproductions of seeds by replanting allowed us to determine the quality of the elite varieties produced and their variability as reproduction decreases. The seeds of the first and fourth reproductions intended for sowing in the control experiment in 2019 had a weight of 1,000 pieces in the range of 19.04...19.68 g, and the seeds of the super-elite and elite – 20.22 and 20.06 g. The germination rate of the seeds met the requirements of the standard for the first class and ranged mainly within 91...98%. As a result of long-term observations of the sowing quality of seeds of various reproductions, we have not established any relationship between germination and reproduction. During the growing season of plants in the control experiment, a three-fold calculation

of the stem density was carried out annually. The conducted studies in different phases of cannabis growth and development did not make it possible to identify any natural relationship between the degree of plant loss and the reproduction of sown seeds. The length of the growing season is shortened as the number of elite seeds is increased by 3 days, there is also a gradual increase in the number of early-maturing plants in the stem by 4.6%, the number of late-maturing plants decreases by 5.6%, and the height of plants decreases by 6...10 cm compared to high reproductions. With an increase in the sowing of the elite, there is a gradual decrease in yield by 6%. Plants grown from low-reproduction seeds have a lower yield of 0.78 t/ha.

Keywords: cannabis, Diana variety, seeds, reproductions, phases of plant development, typicality, height of plants.

For citation: Dmitriev V. L., Shashkarov L. G., Eliseev I. P. Growth and development of cannabis plants depending on seed reproduction // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2025;1(69): 58-64 doi:10.18286/1816-4501-2025-1-58-64

Введение

В условиях импортозамещения в области земледелия одной из актуальнейших задач – производство технических культур, являющихся источником для получения волокна [1, 2, 3]. Среди них видное место занимает конопля, продукция которой имеет широкое и разностороннее применение [4, 5, 6]. Эта культура считается источником 25 тыс. видов продукции для медицинской, пищевой, текстильной, легкой, бумажной, строительной, авиационной, топливно-энергетической и других отраслей промышленности [7, 8, 9].

С появлением в производстве новых высоковолокнистых сортов встал вопрос об изучении изменчивости продуктивности различных репродукций семян. Выведение и семеноводство новых селекционных сортов сельскохозяйственных культур преследует цель повышения и сохранения их хозяйственно ценных и биологических свойств [10, 11, 12]. В связи с изложенным тема исследований – актуальная.

Цель исследований – изучение изменчивости продуктивности различных репродукций семян

однодомной безгашишной конопли сорта Диана для выяснения сортовой типичности.

Материалы и методы

Предметом исследований являлись различные репродукции семян конопли высоковолокнистого сорта Диана. Получение семян различных репродукций проводили на отдельных изолированных участках с удалением не менее 2 км друг от друга. Опыты были заложены в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, находящимся в селе Кшауши Чебоксарского района Чувашской Республики, в 2016-2020 гг. Почвы опытных участков по типу светло-серые лесные, по гранулометрическому составу – среднесуглинистые, интервал содержания гумуса 2...3,5 %, фосфора – 140...175 мг/кг и калия – 125...165 мг/кг и рН сол. – 5,3...5,8. Предшественником на всех участках была люцерна.

Поскольку конопля – растение перекрёстноопыляющееся, то при семеноводческом размножении, получение семян различных репродукций проводили на отдельных изолированных питомниках (*Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей. М: 1980. с. 34*)

Таблица 1. Схема опыта

Исходные репродукции	Движение репродукций по годам.			
	2017	2018	2019	2020
Суперэлита 2019	-	-	-	элита
Суперэлита 2018	-	-	элита	I
Суперэлита 2017	-	элита	I	II
Суперэлита 2016	элита	I	II	III
Элита	I	II	III	IV
Первая	II	III	IV	-
Вторая	III	IV	-	-
Третья	IV	-	-	-

Посев, направленный на получение семян, проводили широкорядным способом с нормой высева 0,9 млн. штук всхожих семян на гектар, с шириной междурядий 60 см. Учетная площадь делянки составляла 12 м², повторность опыта – шестикратная. Контрольным вариантом были посева, где в качестве семенного материала использовали семена репродукции элита [13].

Погодные условия характеризовались довольно широкой амплитудой колебаний по количеству выпавших осадков, температуре и относительной влажности воздуха. В основном наблюдались сравнительно благоприятные годы для нормального роста и развития конопли.

Все работы и наблюдения проводили по методике, разработанной в Институте лубяных культур

(*Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей. М: 1980. с. 34*).

За время вегетации вели фенологические наблюдения с отметкой времени посева, бутонизации, цветения, созревания семян и вегетационного периода в днях.

В основные фазы роста и развития растений – массовая бутонизация, массовое цветение, массовое отцветание, начало созревания и созревание 75% семян в соцветиях у большинства растений – измеряли высоту стеблестоя при помощи рейки. Высоту стебля измеряли при помощи рейки в 10 типичных местах опытной делянки. Общую длину определяли измерением стебля от корневой шейки до конечных цветков соцветия, а техническую длину – измерением от корневой шейки до начала соцветия.

Результаты

Проведенные исследования с различными репродукциями семян путем пересевов позволили нам определить качество выпускаемых элитных сортов и их изменчивость по мере снижения репродукции.

По посевным качествам семян не наблюдалось существенных различий между изучаемыми репродукциями. Семена первой-четвертой репродукций, предназначенные для посева в контрольном опыте 2019 г., имели вес 1000 штук в пределах 19,04...19,68 г., а семена суперэлиты и элиты – 20,22 и 20,06 г.

В наших опытах всхожесть семян соответствовала требованиям стандарта для первого класса и колебалась в основном в пределах 91...98 %. В результате многолетних наблюдений за посевными качествами семян различных репродукций мы не установили какой-либо зависимости между всхожестью и репродукцией семян. Некоторое снижение всхожести семян отдельных репродукций являлось следствием метеорологических условий, при которых проходила уборка конопли или условий хранения

семян. Так, в 2019 г. всхожесть семян элиты, первой и второй репродукций составляла 91 %, а суперэлиты, третьей и четвертой репродукций – 98...99 %.

В период вегетации растений в контрольном опыте ежегодно проводили трехкратный подсчет густоты стеблестоя. Проведенные исследования в разные фазы роста и развития конопли не дали возможности выявить какую-либо закономерную связь между степенью выпадения растений и репродукцией высеванных семян.

В таблице 2 приведены результаты фенологических наблюдений за ростом и развитием растений конопли разных репродукций.

Фенологические наблюдения показали, что с увеличением пересевов семян происходит постепенный разрыв в прохождении фаз развития растений, выращенных из семян высоких и низких репродукций.

На основании проведенных исследований установлено, что длина вегетационного периода сокращается по мере увеличения пересевов семян элиты на 3 дня.

Таблица 2. Прохождение основных фаз развития растений разных репродукций конопли сорта Диана (2019 г.)

Репродукции семян	Фазы развития конопли				
	посев	бутонизация	цветение	созревание семян	вегетационный период в днях
Элита	27.04	23.05	24.06	18.08	115
Первая	27.04	23.05	21.06	18.08	115
Вторая	27.04	23.05	12.06	18.08	115
Третья	27.04	23.05	12.06	15.08	112
Четвертая	27.04	23.05	12.06	15.08	112

В 2016-2017 гг. имеющиеся различия в прохождении основных фаз развития к периоду созревания нивелировались. А в 2017-2020 гг., когда были высеваны семена 1, 2, 3 и 4 репродукций, разница между элитой и последними репродукциями в наступлении фазы созревания семян составила 3 дня.

Фаза созревания семян третьей и четвертой репродукций наступила через 112 дней, а элиты, первой и второй репродукций – через 115 дней (табл. 2).

Проведению анализов растений по степени созревания предшествовало определение сортовой типичности изучаемых репродукций семян. Сортотипичность конопли является единственным признаком, который в наименьшей степени поддается влиянию агротехнических и погодноклиматических условий выращивания. Это позволяет проследить изменение её в результате пересевов независимо от условий выращивания.

По мере пересевов семян происходит увеличение количества раннеспелых растений, а процент позднеспелых уменьшается. Группа среднеспелых растений в количественном соотношении оставалась сравнительно постоянной.

Проведенные исследования показали, что по мере увеличения пересевов семян элиты наблюдается постепенное увеличение количества раннеспелых растений в стеблестое – на 4,6 %, уменьшается количество позднеспелых на 5,6 %.

При наступлении фазы созревания растений проводился их анализ по степени созревания с целью выявления однородности стеблестоя в зависимости от репродукции высеванных семян (табл. 3). В растениях, выращенных из семян высших репродукций, наблюдается меньшее количество раннеспелых растений. Так, в стеблестое элиты 2017 г. насчитывалось 22,0 % раннеспелых и 14,5 %- позднеспелых растений, а в четвертой репродукции соответственно 26,6...8,9 %. Аналогичные результаты соотношения между группами растений по степени созревания получены и в другие годы.

Одновременно с пересевом семян происходит медленное снижение сортовой типичности. Так, элита и третья репродукции 2017 г. имели 100 и 97 % сортовой типичности, а после трехкратного пересева элита в 2020 г. имела сортовую типичность 98 %. Однако у некоторых репродукций в отдельные годы по сравнению с предыдущими не наблюдается прямого снижения сортовой типичности, но по мере

удаления от элиты эта зависимость всё же проявляется.

В период вегетации по мере роста и развития конопля измерялась высота растений (табл. 4).

Таблица 3. Изменение типичности сорта Диана в зависимости от репродукции семян

Исходные репродукции	Движение репродукций по годам. / Сортовая типичность, %			
	2017	2018	2019	2020
Суперэлита 2019	-	-	-	элита, 100
Суперэлита 2018	-	-	элита, 100	I, 100
Суперэлита 2017	-	элита, 100	I, 99	II, 100
Суперэлита 2016	элита, 100	I, 100	II, 98	III, 99
Элита	I, 100	II, 99	III, 99	IV, 98
Первая	II, 100	III, 100	IV, 99	-
Вторая	III, 99	IV, 99	-	-
Третья	IV, 97	-	-	-

Таблица 4. Высота растений различных репродукций сорта Диана в период созревания семян

Исходная репродукция	Движение репродукции по годам Высота растений, см				
	2016	2017	2018	2019	2020
Суперэлита 2019	-	-	-	-	элита 152,0
Суперэлита 2018	-	-	-	элита 190,0	I репрод. 148,5
Суперэлита 2017	-	-	элита 181,0	I репрод. 189,0	II репрод. 142,0
Суперэлита 2016	-	элита 194,0	I репрод. 180,0	II репрод. 187,0	III репрод. 142,0
Суперэлита 2015	элита 187,3	I репрод. 193,0	II репрод. 176,0	III репрод. 184,0	IV репрод. 145,5
Элита	I репрод. 191,8	II репрод. 194,0	III репрод. 179,0	IV репрод. 184,0	-
Первая	II репрод. 190,3	III репрод. 191,0	IV репрод. 174,0	-	-
Вторая	III репрод. 192,0	IV репрод. 190,0	-	-	-
Третья	IV репрод. 189,0	-	-	-	-

Показатели высоты растений разных репродукций, полученные при измерении их в фазу образования трёх пар листьев, являются равными между собой. С фазы бутонизации, когда происходит деление растений по половым типам, намечается тенденция к снижению высоты стеблестоя, выращенного из низших репродукций семян.

Результаты измерения высоты растений показали, что в 2016 г. различие в высоте между растениями элиты и замыкающими в опыте репродукциями (третьей и четвертой) составили 1,7...4,7 см. В 2019-2020 гг. эта разница достигла 6...10 см.

Морфологический анализ стеблей, проводившийся в основные фазы роста и развития растений, свидетельствует о превосходстве семян высших репродукций над низшими. Количество междоузлий в растениях увеличилось примерно в 1,5 раза. Как при измерении растений на делянке, так и при проведении морфологического анализа не обнаруживалось существенных различий между растениями в фазу трёх пар листьев. Определённое в период бутонизации отставание роста растений, выращенных из семян низких репродукций, влечёт за собой также

уменьшение технической длины, диаметра и количества междоузлий стебля.

Математическая обработка результатов измерений высоты растений различных репродукций показала, что наиболее сильное варьирование высоты растений было отмечено в фазу бутонизации и цветения. В меньшей степени варьирование высоты растений как внутри отдельных вариантов, так и между ними было отмечено в период созревания семян. Коэффициент корреляции $R=0,79$ указывает на существенную зависимость фактора высоты растений от репродукции.

На основании проведённых исследований установлено, что по мере увеличения пересевов семян элиты наблюдается также постепенное снижение высоты растений по сравнению с высокими репродукциями на 6...10 см.

Результаты расчета урожайности растений различных репродукций показали, что с увеличением пересевов элиты наблюдается постепенное уменьшение урожайности (табл. 5). Растения, выращенные из семян низких репродукций, характеризуются меньшей урожайностью.

Таблица 5. Урожайность семян различных репродукций сорта Диана

Исходная репродукция	Движение репродукции по годам Урожайность семян, т/га
----------------------	--

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

	2016	2017	2018	2019	2020
Суперэлита 2019	-	-	-	-	элита 0,83
Суперэлита 2018	-	-	-	элита 1,04	I репрод. 0,81
Суперэлита 2017	-	-	элита 1,0	I репрод. 0,82	II репрод. 0,78
Суперэлита 2016	-	элита 1,07	I репрод. 0,99	II репрод. 0,86	III репрод. 0,80
Суперэлита 2015	элита 1,03	I репрод. 1,0	II репрод. 0,97	III репрод. 0,84	IV репрод. 0,78
Элита	I репрод. 1,02	II репрод. 0,92	III репрод. 0,85	IV репрод. 0,75	-
Первая	II репрод. 0,90	III репрод. 0,82	IV репрод. 0,72	-	-
Вторая	III репрод. 0,80	IV репрод. 0,68	-	-	-
Третья	IV репрод. 0,60	-	-	-	-

С увеличением пересевов элиты урожайность семян уменьшается на 6%. Растения, выращенные из семян низких репродукций, характеризуются меньшей урожайностью 0,78 т/га.

Обсуждение

Выведение и семеноводство новых селекционных сортов сельскохозяйственных культур требует повышения и сохранения их хозяйственно ценных и биологических свойств [14, 15, 16]. Однако в вопросе изменения продуктивности сортов в зависимости от репродукции семян единого мнения нет. В более ранних исследованиях было доказано, что урожайные качества семян зерновых культур определяются в первую очередь условиями выращивания материнских растений в предшествующих поколениях.

П. П. Лукьяненко на примере озимой пшеницы сорта Безенчукская 1 указывает на то, что при соответствующей культуре земледелия и хорошей технике семеноводства даже десятая репродукция семян не уступала по урожайности первой, и никакой тенденции снижения урожайных свойств при этом не наблюдали [17]. Другие считают, что семена не могут долго высеиваться, не теряя свойств высокой урожайности [18].

В исследованиях Г. Ф. Никитенко пятая-восьмая репродукции семян сорта Безенчукская 1 даже при соблюдении правил семеноводства на высоком уровне агротехники уступали по урожаю высшим репродукциям [19].

Но система семеноводства конопли существенно отличается от других сельскохозяйственных культур. При существовавшей ранее системе семеноводства конопли семена суперэлиты выращивали в хозяйствах опытных учреждений, а элиту, первую, вторую и третью репродукции – в хозяйствах, специализирующихся на производстве семян, обслуживаемых коноплесемстанциями. Выращенные семена

второй и третьей репродукций передавали в несеменоводческие хозяйства для трех-четырёхлетнего использования [20]. Таким образом, период от выпуска семян суперэлиты до последнего года их использования в производстве составлял 7...8 лет.

Эта система семеноводства была рассчитана на сохранение урожая стеблей и семян, но не учитывала изменения содержания волокна в стеблях этих сортов. С внедрением в производство новых высоковолокнистых сортов встал вопрос об изучении изменчивости продуктивности различных репродукций семян.

В представленной работе проведенные исследования с различными репродукциями семян путем пересевов позволили нам определить качество выпускаемых элитных сортов и их изменчивость по мере снижения репродукции.

Проведенными исследованиями доказано, что длина вегетационного периода сокращается по мере увеличения пересевов семян элиты, наблюдается также постепенное увеличение количества раннеспелых растений в стеблестое, уменьшается количество позднеспелых, снижается высота растений по сравнению с высокими репродукциями.

Заключение

На основании проведенных пятилетних исследований по изучению продуктивности растений конопли сорта Диана установлено, что длина вегетационного периода сокращается по мере увеличения пересевов семян элиты с 136 до 131 дня, наблюдается постепенное увеличение количества раннеспелых растений в стеблестое, уменьшается количество позднеспелых, снижается высота растений по сравнению с высокими репродукциями от 190 до 142 см. Растения, выращенные из семян низких репродукций, характеризуются меньшей урожайностью.

Литература

1. Dimitriev V. Shashkarov L., Mefodyev G. Influence of the seeding rate on the formation of anatomical features of the monoecious hemp stems of Diana breed / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 июня 2019

года / Krasnoyarsk Science and Technology CityHall of the Russian Union of Scientific and EngineeringAssociations. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOPublishing Limited, 2019. Vol. 315. P. 42050. doi:10.1088/1755-1315/315/4/042050. – EDNQACDAK.

2. Бакулова И. В., Плужникова И. И., Криушин Н. В. Новые приемы в технологии возделывания конопли посевной // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Инновационные технологии в растениеводстве, традиционном, органическом и ресурсосберегающем земледелии: сборник статей, Екатеринбург, 24-25 марта 2022 года. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. С. 27-30.

3. Димитриев В. Л., Шашкаров Л. Г., Яковлева М. И. Сравнительная оценка некоторых морфолого-анатомических особенностей стеблей гибридов двудомных сортов коноплис однодомными // Пермский аграрный вестник. 2021. № 4(36). С. 38-45. doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_38.

4. Бакулова И. В., Плужникова И. И., Криушин Н. В. Посевные качества семян и продуктивность безнаркотических сортов конопли в зависимости от предпосевной обработки // Нива Поволжья. 2020. №2 (55). С. 71-76.

5. Гущина В.А. Урожайность и масличность семян конопли в лесостепи Среднего Поволжья / В. А. Гущина, А. Д. Смирнов // Нива Поволжья. 2022. №2 (62). С. 1004. Doi: 10.36461/NP.2022.62.2.007.

6. Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber / V. L. Dimitriev, A. E. Makushev, O. V. Kayukova, et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. P. 42038.

7. Бакулова И. В., Прахова Т. Я., Мастюков А. Е. Оценка продуктивности конопли посевной в условиях Пензенской области // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Сборник статей VIII: международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею А.Н. Кшникаткиной, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного работника сельского хозяйства РФ. 2020. Г. Пенза. С. 27-28.

8. Гущина В. А., Смирнов А. А., Смирнов А. Д. Семенная продуктивность конопли посевной среднерусского экотипа сорта Сурская при выращивании в годы с различными гидротермическими условиями // Нива Поволжья. 2020. № 2 (55). С. 34-39.

9. Бакулова И. В. Организация первичного семеноводства однодомной конопли посевной в условиях Среднего Поволжья // Сурский вестник. 2019. №2 (6). С. 18-22.

10. Димитриев В. Л. Шашкаров Л. Г., Чернов А.В. К вопросу осыпаемости семян конопли // Аграрный научный журнал. 2022. № 4. С. 9-12. doi: 10.28983/asj.y2022i4pp9-12.

11. Оценка нового исходного материала в селекции однодомной конопли посевной на продуктивность семян и содержание масла / В. А. Серков, В. В. Кошеляев, О. К. Давыдова, И. П. Кошеляева // Нива Поволжья. 2024. №4 (72). С. 1001. doi: 10.36461/NP.2024.72.4.003.

12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1987. 351 с.

13. Исламгулов Д. Р., Бикбаева Г. Г. Биологические особенности конопли посевной // Российский электронный журнал. 2021. № 3 (41). С. 48-56.

14. Леденева А. Р., Волкова А. С. Сравнение безнаркотических сортов и гибридов конопли по урожайности и содержанию // Тенденции и инновации современной науки: Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск. 2020. С. 92-95.

15. Щегорев О. В., Вологдин С. И. Перспективы возделывания конопли безнаркотической в Амурской области // Агропромышленный комплекс; проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2020. С. 83.

16. Сенченко Г. И., Демкин А.П. Сорта конопли, их районирование и семеноводство. «Конопля», Сельхозиздат, М., 1963. - 287 с.

17. Лукьяненко П. П. К вопросу о сроках сортообновления озимой пшеницы на Северном Кавказе: избранные труды. М.: Колос. 1973. С. 233-244.

18. Серков, В.А. Новые гибриды безнаркотической конопли / В.А. Серков, О.Н. Зеленина, С.В. Сальников // Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции Саранск, 2010. С. 510-511.

19. Никитенко Г. Ф. Сроки сортообновления зерновых культур для районов Центрально-черноземной полосы. Сборник. Обоснование сроков сортообновления зерновых и зернобобовых культур, ВАСХНИЛ, М., 1965. С. 67-73.

20. Серков, В.А. Новые гибриды безнаркотической конопли / В.А. Серков, О.Н. Зеленина, С.В. Сальников // Научное обеспечение АПК Евро-Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Саранск, 2010 С. 510-511.

20. Шитикова А. В. Павлюк С. О., Трунов В. В. Перспективы выращивания технической конопли в России // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК, сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2021. С. 989-993.

References

1. Dmitriev V. Shashkarov L., Mefodyev G. Influence of the seeding rate on the formation of anatomical features of the monoecious hemp stems of Diana breed / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnodar, June 20-22, 2019 /

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

Krasnodar Science and Technology CityHall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOPublishing Limited, 2019. Vol. 315. P. 42050. doi:10.1088/1755-1315/315/4/042050. – EDNQACDAK.

2. Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V. New techniques in the technology of cannabis cultivation // From modernization to advanced development: ensuring competitiveness and scientific leadership of the agroindustrial complex. Innovative technologies in crop production, traditional, organic and resource-saving agriculture: collection of articles, Yekaterinburg, March 24-25, 2022. Yekaterinburg: Ural State Agrarian University, 2022. P. 27-30.

3. Dimitriev V. L., Shashkarov L. G., Yakovleva M. I. Comparative assessment of some morphological and anatomical features of stems of hybrids of dioecious cannabis varieties by monoecious // Perm Agrarian Bulletin. 2021. No. 4(36). P. 38-45. doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_38.

4. Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V. Seed quality and productivity of drug-free cannabis varieties depending on pre-sowing treatment // Niva of the Volga region. 2020. No. 2 (55). P. 71-76.

5. Guschina V.A. Yield and oil content of cannabis seeds in the forest-steppe of the Middle Volga region / V. A. Guschina, A.D. Smirnov // Field of the Volga region. 2022. No. 2 (62). P. 1004. doi: 10.36461/NP.2022.62.2.007.

6. Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber / V. L. Dimitriev, A. E. Makushev, O. V. Kayukova, et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. P. 42038.

7. Bakulova I. V., Prakhova T. Ya., Mastukov A. E. Evaluation of the productivity of cannabis in the Penza region // Innovative technologies in agriculture: theory and practice. Collection of articles of the VIII: International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of A.N. Kshnikatkina, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation. 2020. Penza. pp. 27-28.

8. Gushchina V. A., Smirnov A. A., Smirnov A.D. Seed productivity of cannabis of the Central Russian ecotype of the Surskaya variety when grown in years with various hydrothermal conditions // Field of the Volga region. 2020. No. 2 (55). P. 34-39.

9. Bakulova I. V. Organization of primary seed production of monoecious cannabis in the Middle Volga region // Sursky Bulletin. 2019. No. 2 (6). P. 18-22.

10. Dimitriev V. L. Shashkarov L. G., Chernov A.V. On the issue of shedding of cannabis seeds // Agrarian Scientific Journal. 2022. No. 4. P. 9-12. doi: 10.28983/asj.y2022i4pp9-12

11. Evaluation of a new source material in the breeding of monoecious seed hemp for seed productivity and oil content / V. A. Serkov, V. V. Koshelyaev, O. K. Davydova, I. P. Koshelyaeva // Field of the Volga region. 2024. No.4 (72). P. 1001. doi: 10.36461/NP.2024.72.4.003

12. Dospekhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1987. 351 p.

13. Islamgulov D. R., Bikbaeva G. G. Biological features of seed cannabis // Russian electronic journal. 2021. No. 3 (41). pp. 48-56.

14. Ledeneva A. R., Volkova A. S. Comparison of drug-free cannabis varieties and hybrids by yield and content // Trends and innovations of modern science: Proceedings of the International (correspondence) scientific and practical conference. Neftekamsk, 2020. P. 92-95.

15. Shchegorets O. V., Vologdin S. I. Prospects of drug-free cannabis cultivation in the Amur region // Agroindustrial complex; problems and prospects of development. Abstracts of the All-Russian scientific and practical conference. Blagoveshchensk, 2020. p. 83.

16. Senchenko G. I., Demkin A.P. Cannabis varieties, their zoning and seed production. "Hemp", Agricultural Publishing House, Moscow, 1963. 287 p.

17. Lukyanenko P. P. On the issue of the timing of the variety renewal of winter wheat in the North Caucasus: selected works. Moscow: Kolos. 1973. P. 233-244.

18. Serkov V.A., Zelenina O. N., Salnikov S. V. New hybrids of drug-free cannabis // Scientific support of agroindustrial complex of Euro-Northeastern Russia: Materials of the All-Russian scientific and Practical conference Saransk, 2010. pp. 510-511.

19. Nikitenko G. F. Terms of variety renewal of grain crops for the regions of the Central chernozem zone. Collection. Justification of the timing of variety renewal of grain and leguminous crops, VASHNIL, M., 1965. P. 67-73.

20. Serkov V. A., Zelenina O. N., Salnikov S. V. New hybrids of drug-free cannabis / V.A. Serkov, // Scientific support of agroindustrial complex of Euro-Northeastern Russia: materials of the All-Russian scientific and practical conference. Saransk, 2010. P. 510-511.

20. Shitikova A.V. Pavlyuk S. O., Trunov V. V. Prospects of growing industrial cannabis in Russia // Achievements and prospects of scientific and innovative development of the agro-industrial complex, collection of articles based on the materials of the II All-Russian (national) scientific and practical conference with international participation. Kurgan, 2021. P. 989-993.