**ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЕЗНАРКОТИЧЕСКИХ
СОРТОВ КОНОПЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ**

*И. В. Бакулова, канд. с.-х. наук; И. И. Плужникова, канд. с.-х. наук;
Н. В. Криушин, канд. с.-х. наук*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур», Россия, e-mail: i. bakulova.pnz@fndck.ru

Представлены результаты изучения влияния предпосевной обработки семян на растения конопли посевной с целью совершенствования технологии возделывания. Применение изучаемых препаратов положительно действовало на энергию прорастания, всхожесть и урожайность растений. В лабораторных условиях отмечено достоверное увеличение всхожести семян при применении препаратов Альбит, ТПС и Биоккомплекс БТУ на 5,0 и 7,2 % на сорте Вера, при применении препаратов ТМТД, ВСК и Биоккомплекс БТУ – на 5,2 и 5,0 % соответственно на сорте Надежда. В полевых условиях показатель всхожести увеличивался по сравнению с контролем на 4,2-5,6 % у сорта Вера и на 1,8-8,5 % у сорта Надежда. За годы исследований урожайность семян конопли посевной в результате применения протравителей по всем вариантам опыта изменялась на сорте Вера в пределах 0,78-0,96 т/га и 0,66-0,84 т/га на сорте Надежда. Наибольшая прибавка урожайности на сорте Вера отмечена на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратами Бункер, ВСК, Лигногумат и Альбит, ТПС. На сорте Надежда установлена максимальная урожайность семян на вариантах с обработкой препаратами Бенорад, СП, Бункер, ВСК и Альбит, ТПС, прибавка урожайности составила 0,16-0,18 т/га или 24,2-27,3 % к контролю.

Ключевые слова: конопля посевная, безнаркотический сорт, протравитель, агрохимикат, регулятор роста, урожайность стеблей и семян.

Введение

Создание благоприятной фитосанитарной обстановки на посевах культурных растений – одно из условий получения высокого и качественного урожая. Защита растений от болезней должна проводиться с момента подготовки посевного материала [3, 4]. Это многоплановая задача и решать её следует исходя из основополагающего принципа защиты растений, утверждающего, что выгоднее предупредить появление и распространение болезней и вредителей, чем бороться с ними при массовом их размножении [6]. В настоящее время вопросы защиты растений конопли посевной являются актуальными, так как уровень развития патогенной микрофлоры в почве и на семенном материале иногда достигает критического значения.

Культура конопли поражается рядом грибных, бактериальных заболеваний, широко распространены возбудители, вызывающие пятнистости листьев. Значительное развитие корневых инфекций обусловлено высокой насыщенностью севооборотов восприимчивыми культурами, увеличивающими потенциал возбудителей [1, 7, 9]. Основным фактором распространения инфекции являются семена, так как они по химическому составу являются полноцен-

ной питательной средой для развития многих микроорганизмов, поэтому свободного от микрофлоры посевного материала не существует. С семенами распространяется более 30 % всех возбудителей болезней сельскохозяйственных культур, в том числе корневые гнили [2].

В комплексе агротехнических мероприятий, обеспечивающих получение высокого урожая семян и волокна конопли, перспективным направлением является предпосевная обработка семян. Протравливание – один из эффективных способов уничтожения семенной инфекции, поэтому современные технологии включают его как обязательный приём [10-13]. Правильное использование протравителей снижает численность или полностью подавляет активность вредных организмов в начале их развития и позволяет избежать обработок фунгицидами, либо сократить их число в период вегетации растений [5, 8, 14, 15].

Методы и материалы

Для изучения воздействия протравителей, регулятора роста и агрохимикатов в онтогенезе растения конопли выращивали в полевых мелкоделяночных опытах в период с 2016 по 2019 гг. Повторность опыта четырёхкратная, способ посева широко-рядный, с шириной междурядья 45 см.

Общая площадь делянки 10 м². Нормы высева – 0,8 млн. всхожих семян на гектар. Обработка семян осуществлялась перед посевом. Посев проводили 3-8 мая. Агрохимический анализ почвы проводили на глубину пахотного горизонта (0...30 см). Почва опытного участка – чернозём выщелоченный, среднесуглинистый, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 8,0 % (по Тюрину). Почва обеспечена содержанием гидролизующего азота – 9,08 мг/100г, подвижного фосфора – 19,72 мг/100 г почвы (по Чирикову), S_{осн.} – 31,72 мг-экв. на 100 г почвы.

В эксперименте использовали сорта однодомной конопляной посевной Вера и Надежда селекции Пензенского НИИСХ. Изучали следующие варианты обработок: 1. Бенорад, СП (беномил 500 г/кг) в норме расхода 2,0 кг/т; 2. ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л) в норме расхода 5,0 л/т; 3. Бункер, ВСК (тебуконазол 60 г/л) в норме расхода 0,4 л/т; 4. Альбит, ТПС в норме расхода 0,05 л/т; 5. Лигногумат в норме расхода 0,15 л/10 л воды, расход 10 л/т; 6. Биоконкомплекс БТУ в норме расхода 2 л/т. Контроль – замачивание семян в дистиллированной воде.

Годы исследований характеризовались различными метеорологическими условиями, что позволило объективно оценить результативность обработок. Вегетационный период 2016 года характеризовался как достаточно увлажненный (ГТК – 1,18), за вегетацию выпало 255 мм осадков. Агрометеорологические условия 2017 г. можно охарактеризовать как близкие к климатической норме по температурному режиму при недостаточном количестве выпавших осадков в период наиболее интенсивного роста конопля. ГТК вегетационного периода 0,68. При характеристике агрометеорологических условий 2018 г. следует отметить, что в сравнении со среднесезонными данными температура воздуха в мае и июне была на 0,9-1,0 °С ниже, в июле – на 2,0 °С выше, а в августе – на 1,4 °С ниже климатической нормы. Количество осадков в мае и июне было на 25,1-45,3 мм меньше климатической нормы, в июле осадки выпадали локально и носили характер ливней, в августе осадков было лишь 11,1 мм при среднесезонных 47,6 мм, т. е. почти в четыре раза меньше. Показатель ГТК за период от посева до хозяйственной спелости растений составил 0,32, что характеризует вегетационный период как недостаточно увлажненный. Вегетационный период 2019 года характеризовался засушливыми условиями, показатель ГТК за период от посева до хозяйственной спелости рас-

тений составил 0,67, при сумме активных температур 2042 °С и 136,7 мм осадков.

Результаты

За период исследований на сорте Вера общая заражённость семян фитопатогенами в контрольном варианте варьировала от 7,4 % (2019 г.) до 45,0 % (2016 г.) и составляла в среднем 26,9 %. На сорте Надежда диапазон варьирования заражённости колебался от 15,3 % (2019 г.) до 50 % (2017 г.) и в среднем составил 29,6 %. Основной патогенный комплекс семян конопляной представляли возбудители альтернариоза (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.), фузариоза (*Fusarium* sp.), а также грибы из рода мукор (*Mucor* sp.).

Предпосевное протравливание семян способствовало оздоровлению посевного материала. На сорте Вера высокая биологическая эффективность (96,8 %) отмечена при применении препарата ТМТД, ВСК. Протравители Бенорад, СП и Бункер, ВСК обеспечивали 73,2 % и 68,4 % защитного эффекта. Агрохимикаты Лигногумат, Биоконкомплекс БТУ и регулятор роста Альбит, ТПС подавляли семенную инфекцию слабее, при этом биологическая эффективность составляла 43,1; 34,6 и 40,9 % соответственно. На сорте Надежда применение препарата ТМТД, ВСК обеспечивало подавление 84,5 % семенной инфекции. Биологическая эффективность препаратов Бенорад, СП и Бункер, ВСК составляла 62,7 и 63,0 %, агрохимикатов Лигногумат и Биоконкомплекс БТУ – 50,4 и 32,0 %, регулятора роста Альбит, ТПС – 15,1 %.

Основными показателями качества семян являются темпы их прорастания и дружность всходов, которые зависят от показателя жизнеспособности. В среднем за годы исследований при использовании протравителей, регулятора роста и агрохимикатов отмечено улучшение посевных качеств семян. Энергия прорастания увеличивалась по годам исследований в среднем на 0,6-7,2 % на сорте Вера и на 2,5-5,2 % на сорте Надежда. Максимальные значения за годы исследований были получены на вариантах с применением препаратов Альбит, ТПС и Биоконкомплекс БТУ.

За период исследований лабораторная всхожесть семян сортов Вера и Надежда в контрольном варианте составляла 83,3 и 80,0 %. Проведённый анализ оценки эффективности протравителей, регулятора роста и агрохимикатов показал достоверное увеличение лабораторной всхожести семян на сорте Вера при применении препаратов Альбит, ТПС и Биоконкомплекс БТУ на 5,0 и 7,2 %, на сорте Надежда – при

Таблица 1

Влияние изучаемых препаратов на лабораторную всхожесть семян, 2016-2019 гг.

Вариант	Лабораторная всхожесть семян, %					
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	+ % к контролю
Сорт Вера						
Контроль (без обработок)	73,0	72,0	95,3	93,0	83,3	–
Бенорад, СП	75,0	74,0	94,0	92,7	83,9	+ 0,6
ТМТД, ВСК	75,0	76,0	92,7	90,0	83,4	– 0,9
Бункер, ВСК	80,0	75,0	94,7	90,0	84,9	+ 1,6
Лигногумат	77,0	72,0	98,7	92,0	84,9	+ 1,6
Альбит, ТПС	81,0	78,0	99,3	95,0	88,3	+ 5,0
Биокомплекс БТУ	85,0	86,0	95,0	96,0	90,5	+ 7,2
НСР ₀₅	2,7	3,4	3,4	3,0	–	–
Сорт Надежда						
Контроль (без обработок)	73,0	79,0	94,7	73,3	80,0	–
Бенорад, СП	80,0	80,0	94,0	76,7	82,7	+ 2,5
ТМТД, ВСК	78,0	95,0	89,3	74,7	84,3	+ 5,2
Бункер, ВСК	78,0	87,0	95,3	73,3	83,4	+ 4,6
Лигногумат	77,0	80,0	97,0	75,0	82,3	+ 2,5
Альбит, ТПС	81,0	80,0	95,3	76,0	83,1	+ 3,2
Биокомплекс БТУ	82,0	85,0	94,7	80,0	85,4	+ 5,0
НСР ₀₅	4,3	5,4	2,9	2,7	–	–

применении препаратов ТМТД, ВСК и Биокомплекс-БТУ на 5,2 и 5,0 % соответственно (табл. 1).

Предпосевная обработка стимулировала прорастание семян и в полевых условиях. За годы эксперимента установлено положительное влияние изучаемых агрохимикатов и регулятора роста на полевую всхожесть семян. Показатель всхожести по сравнению с контролем увеличивался на 4,2-5,6 % на сорте Вера и на 1,8-8,5 % на сорте Надежда. Действие химических протравителей на изучаемый параметр было

менее эффективным, однако, при этом полевая всхожесть повышалась от 1,6 % на сорте Вера до 3,8 % на сорте Надежда (табл. 2).

Предпосевная обработка семян оказывала положительное стимулирующее действие на процесс прорастания в лабораторных и полевых условиях, что отразилось на урожайности основных видов продукции.

Варьирование урожайности стеблей за годы исследований по вариантам опыта было средним: коэффициент вариации изменялся от слабого (6,9 %) до среднего

Таблица 2

Влияние изучаемых препаратов на полевую всхожесть семян, 2016-2019 гг.

Вариант	Полевая всхожесть семян, %					
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	+ % к контролю
Сорт Вера						
Контроль (без обработок)	67,3	59,5	66,0	76,0	67,2	–
Бенорад, СП	70,3	60,0	73,0	79,0	70,7	+ 3,5
ТМТД, ВСК	66,9	59,5	73,0	68,0	66,8	– 0,4
Бункер, ВСК	68,6	60,5	68,0	78,0	68,8	+ 1,6
Лигногумат	72,1	75,0	70,0	73,3	72,8	+ 5,6
Альбит, ТПС	71,6	63,0	70,0	81,3	71,4	+ 4,2
Биокомплекс БТУ	72,4	71,0	67,0	78,0	72,0	+ 4,8
НСР ₀₅	3,1	5,1	9,1	4,8	–	–
Сорт Надежда						
Контроль (без обработок)	62,1	63,0	60,0	63,0	62,0	–
Бенорад, СП	65,5	60,0	63,0	73,0	65,3	+ 3,3
ТМТД, ВСК	65,9	66,5	66,0	65,0	65,8	+ 3,8
Бункер, ВСК	64,1	63,0	65,0	64,0	64,0	+ 2,0
Лигногумат	70,2	68,5	65,0	78,0	70,5	+ 8,5
Альбит, ТПС	63,6	62,5	63,0	66,0	63,8	+ 1,8
Биокомплекс БТУ	67,2	68,0	63,0	71,0	67,3	+ 5,3
НСР ₀₅	4,6	5,2	5,7	6,0	–	–

Рис. 1. Влияние изучаемых препаратов на урожайность семян, 2016-2019 гг.

Рис. 2. Влияние изучаемых препаратов на урожайность стеблей, 2016-2019 гг.

менялся от слабого (6,9 %) до среднего (16,1 %) на сорте Надежда и от слабого (7,53 %) до среднего (25,26 %) на сорте Вера. Наибольшую урожайность стеблей оба сорта сформировали в наиболее благоприятном по метеоусловиям 2017 году: сорт Надежда – 7,37 т/га, сорт Вера – 8,27 т/га. Варьирование урожайности семян по вариантам опыта было средним за годы исследований: коэффициент вариации на сорте Надежда 10,3-15,0 %, на сорте Вера 9,5-16,67 %. Наибольшую урожайность семян оба сорта сформировали также в 2017 году: сорт Вера – 1,03 т/га, сорт Надежда – 1,23 т/га.

В среднем за период исследований у сорта Вера в изучаемых вариантах защиты повышается урожайность стеблей на 0,63-1,47 т/га или 9,5-22 % и семян на 0,08-0,18 т/га или 10-23,0 % относительно контрольного варианта. Наибольшая урожайность семян получена при обработке агрохимикатом Лигногумат (0,95 т/га) и регулятором роста Альбит, ТПС (0,96 т/га). Максимальная урожайность стеблей получена на вариантах с обработкой семян протравителем Бенорад, СП (8,08

т/га) и регулятором роста Альбит, ТПС (8,1 т/га).

У сорта Надежда наибольшая урожайность стеблей отмечена при обработке препаратами Бункер, ВСК, Бенорад, СП и Биокомплекс БТУ. Прибавка составила 0,73-1,08 т/га. Урожайность семян сорта Надежда увеличивалась от 0,11 т/га на варианте с обработкой ТМТД, ВСК до 0,17-0,18 т/га на вариантах с обработками препаратами Бенорад, СП, Альбит, ТПС. Прибавки по данному показателю относительно контроля установлены также на вариантах с обработкой протравителем Бункер, ВСК (0,16 т/га), агрохимикатами Биокомплекс БТУ и Лигногумат (0,14 т/га) (рис. 1, 2).

Наиболее экономически целесообразно на конопле сорта Вера являлось применение препаратов Бункер, ВСК, Лигногумат и Альбит, ТПС. Прибыль составила 55,9-71,9 тыс. руб./га, чистый доход изменялся от 283 до 323 тыс. руб./га. На сорте Надежда экономически выгодным было применение препаратов Бенорад, СП; Бункер, ВСК и Альбит, ТПС. Прибыль составила 63,9-71,9 тыс. руб./га, чистый доход – 247-275 тыс. руб./га в зависимости от варианта обработки.

Заключение

Предпосевная обработка семян положительно влияет на лабораторную и полевую всхожесть, способствует оздоровлению посевного материала. На сорте Вера наилучший эффект получен от применения препаратов Бенорад, СП; ТМТД, ВСК; Альбит, ТПС и Биокомплекс-БТУ, на сорте Надежда – от применения препаратов ТМТД, ВСК; Бункер, ВСК и Лигногумат. Установлено положительное влияние изучаемых агрохимикатов и регулятора роста на полевую всхожесть семян, обеспечивающее её увеличение по сравнению с контролем на 4,2-5,6 % на сорте Вера и на 1,8-8,5 % на сорте Надежда. Действие химических протравителей на изучаемый параметр было менее эффективным, при этом полевая всхожесть повышалась от 1,6 % на сорте Вера до 3,8 % на сорте Надежда. Предпосевная обработка семян сорта Вера изучаемыми препаратами повышает урожайность стеблей на 0,63-1,47 т/га или 9,5-22 % и семян на 0,08-0,20 т/га или 10-

23,1 % к контролю. Обработка семян препаратами Бункер, ВСК, Бенорад, СП и Биокомплекс БТУ повышает урожайность стеблей с прибавкой 0,73-1,08 т/га или 10,9-11,5 % к контролю. Урожайность семян сорта Надежда увеличивалась от 0,11 т/га при обработке ТМТД, ВСК до 0,17-0,18 т/га при обработках препаратами Бенорад, СП и Альбит, ТПС. Прибавки по данному показателю относительно контроля установлены также в вариантах с обработкой протравителем Бункер, ВСК – 0,16 т/га или 24 %, агрохимикатами Биокомплекс БТУ и Лигногумат – 0,14 т/га или 21 % к контролю. Наиболее экономически выгодным на сорте Вера было применение протравителей Бункер, ВСК, Лигногумат и Альбит, ТПС. Чистый доход составлял 307; 319 и 323 тыс. руб./га соответственно. При возделывании сорта Надежда экономически выгодным являлось применение препаратов Бенорад, СП, Бункер, ВСК и Альбит, ТПС. Чистый доход в данных вариантах составлял 275; 267 и 271 тыс. руб./га соответственно.

Литература

1. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев: Наук. Думка, 1988, 552 с.
2. Боровой М. В., Добрынин Н. Д., Абеленцев В. И. Видовой состав и биологические особенности патогенных комплексов в агроценозах озимой пшеницы при разных способах обработки почвы. Достижения науки и техники АПК, 2011, № 4, с. 19-21.
3. О. О. Белошапкина и др. Защита растений от болезней. Москва: Колос, 2004, 255 с.
4. Зинченко В. А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. Москва: Колос, 2007, 232 с.
5. Плужникова И. И., Криушин Н. В., Бакулова И. В. Оценка эффективности обработок семян конопли посевной протравителями, агрохимикатами и регуляторами роста. Нива Поволжья, 2019, № 3 (52), с. 22-30.
6. Порсев И. Н. Защита растений: методические указания для лабораторно-практических занятий. Лесниково: КГСХА, 2014, 44 с.
7. Рудаков О. Л. Определитель грибов, паразитирующих на коноплевых. Большие Вяземы. 2002, 39 с.
8. Серков В. А., Плужникова И. И., Сальников С. В., Климова Л. В. Оценка эффективности некоторых пестицидов для совершенствования системы защиты однодомной конопли посевной. Нива Поволжья, 2013, № 2 (27), с. 60-65.
9. Серков В. А., Смирнов А. А., Бакулова И. В., Плужникова И. И., Криушин Н. В. Возделывание однодомной конопли посевной среднерусского экотипа: практические рекомендации. Пенза, 2018, 37 с.
10. Ткалич П. П., Голобородько П. А., Лепская Л. А. Система защиты конопли. Защита растений, 1983, № 1, с. 46-49.
11. Цыганов А. Р., Персикова Т. Ф., Реуцкая С. Ф. Микроэлементы и микроудобрения: учебное пособие. Минск, 1998, 122 с.
12. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. Москва: Колос, 2009, 670 с.
13. Шкаликов В. А., Белошапкина О. О., Букреев Д. Д. Защита растений от болезней. Москва: Колос, 2004, 255 с.
14. Candilo M. Di., Ranalli P., Diozzi M., Zonda P. Canapa da fibra: modalita colturali a confront. Inform. agr., 2000, v. 56, № 16, p. 75-79.
15. Taylor B. R., Milne F., Walker K. C. Prospects for fibre hemp production in Scotland Crop development for the cool and wet regions of Europe. Luxembourg, 2000, p. 575-579.

SOWING QUALITIES OF SEEDS AND PRODUCTIVITY OF NON-NARCOTIC VARIETY OF HEMP DEPENDING ON PRE-PLANTING CULTIVATION

I. V. Bakulova, Candidate of Agricultural Sciences; I. I. Pluzhnikova, Candidate of Agricultural Sciences; N. V. Kriushin, Candidate of Agricultural Sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Bast Crops»,
Russia, Lunino, e-mail: i.bakulova.pnz@fncl.ru

This work presents the results of studying the influence of pre-planting seed cultivation on hemp plants in order to improve the cultivation technology. The implementation of the studied drugs had a positive effect on the germinating power, germination and yield of plants. In laboratory conditions there was a significant increase in seed germination when using drugs Albit, TPS (liquid paste) and BTU Biocomplex 5.0 and 7.2 % for the variety Vera in the use of drugs TMTD, VSK and BTU Biocomplex – 5.2 and 5.0 %, respectively in the variety Nadezhda. In the field conditions, the germination rate increased by 4.2-5.6 % in the Vera variety and 1.8-8.5 % in the Nadezhda variety compared to the control. Over the years of research, the yield of hemp seeds, as a result of the use of disinfectants for all options of the experiment, changed on the Vera variety in the range of 0.78-0.96 t/ha and 0.66-0.84 t/ha on the Nadezhda variety. The greatest increase in yield on the Vera variety was noted in the options with pre-planting cultivation of seeds with Bunker, VSK, Lignohumate and Albit, TPS. On the Nadezhda variety, the maximum yield of seeds was set on options with cultivation with Benorad, SP, Bunker, VSK and Albit, TPS, the yield increase was 0.16-0.18 t/ha or 24.2-27.3 % to control.

Keywords: hemp seed, non-narcotic variety, seed disinfectant, agrochemical, growth regulator, yield of stems and seeds.

References:

1. Bilay V. I., Gvozdyak R. I., Skripal I. G. Microorganisms – pathogens of plant diseases [Mikroorganizmy – vzbuditeli bolezney rasteniy]. Kiev: Nauk. Dumka, 1988, 552 p.
2. Borovoy M. V., Dobrynin N. D., Abelentsev V. I. Species composition and bioecological peculiarities of pathogenic complexes in winter wheat agrocenoses under different methods of tillage. Achievements of Science and Technology of AIC, 2011, no. 4, pp. 19-21.
3. O. O. Beloshapkina et al. Protection of plants from diseases [Zashchita rasteniy ot bolezney]. Moscow: Kolos, 2004, 255 p.
4. Zinchenko V. A. Chemical plant protection: means, technology and environmental safety [Himicheskaya zashchita rasteniy: sredstva, tekhnologiya i ekologicheskaya bezopasnost']. Moscow: Kolos, 2007, 232 p.
5. Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V., Bakulova I. V. Efficiency evaluation of treating industrial hemp seeds with protectors, agrochemicals and growth regulators. Volga Region Farmland, 2019, no. 3 (52), pp. 22-30.
6. Porsev I. N. Plant protection: guidelines for laboratory and practical training [Zashchita rasteniy: metodicheskie ukazaniya dlya laboratorno-prakticheskikh zanyatij]. Lesnikovo: KSAA, 2014, 44 p.
7. Rudakov O. L. Determinant of fungi that parasitize hemp [Opredelitel' gribov, parazitiruyushchih na konoplyovyh]. Bol'shie Vyazyomy. 2002, 39 p.
8. Serkov V. A., Pluzhnikova I. I., Salnikov S. V., Klimova L. V. Estimation of efficiency of some pesticides for improving protection system of monoecious sowing hemp. Volga Region Farmland, 2013, no. 2 (27), pp. 60-65.
9. Serkov V. A., Smirnov A. A., Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V., Cultivation of monoecious hemp of the central russian ecotype: practical recommendations [Vozdelyvanie odnodomnoy konopli posevnoj srednerusskogo ekotipa: prakticheskie rekomendacii]. Penza, 2018, 37 p.
10. Tkalic P. P., Goloborodko P. A., Lepskaya L. A. Hemp protection system [Sistema zashchity konopli]. Zashchita rasteniy, 1983, no. 1, pp. 46-49.
11. Tsiganov A. R., Persikova T. F., Reutskaya S. F. Micro-elements and micro-fertilizers: a textbook [Mikroelementy i mikroudobreniya: uchebnoe posobie]. Minsk, 1998, 122 p.
12. Chulkina V. A., Toropova E. Yu., Stetsov G. Ya. Integrated plant protection: phytosanitary systems and technologies [Integrirovannaya zashchita rasteniy: fitosanitarnye sistemy i tekhnologii]. Moscow: Kolos, 2007, 232 p.
13. Shkalikov V. A., Beloshapkina O. O., Bukreev D. D. Plant protection from diseases [Zashchita rasteniy ot bolezney]. Moscow: Kolos, 2004, 255 p.
14. Candilo M. Di., Ranalli P., Diozzi M., Zonda P. Canapa da fibra: modalita culturali a confront. Inform. agr., 2000, v. 56, № 16, p. 75-79.
15. Taylor B. R., Milne F., Walker K. C. Prospects for fibre hemp production in Scotland Crop development for the cool and wet regions of Europe. Luxembourg, 2000, p. 575-579.