

Влияние нормы высева семян, предшественников и химической защиты посевов от сорняков на урожайность люцерны посевной

Н. Ф. Надточаев, Г. Н. Куркина, Д. Н. Володькин, кандидаты с.-х. наук,
А. З. Богданов, М. А. Мелешкевич, Н. С. Степаненко, научные сотрудники
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 07.12.2022)

Исследования, проведенные в 2021–2022 гг. на связно-песчаной почве в центральной части Беларуси, показали, что при использовании гербицидов Родимич, ВР (0,75 л/га) + Базагран, ВР (1,5 л/га) оптимальная норма высева семян люцерны посевной составляет 6 млн шт./га и не зависит от предшествующей культуры (ячмень яровой или кукуруза на зерно). В то же время при севе люцерны после кукурузы с нормой высева 10 млн шт./га всхожих семян гербицидная защита показала низкую эффективность.

Введение

Люцерна посевная – одна из наиболее продуктивных бобовых культур [1], обладающая высоким содержанием белка [2–5] и его сбором, достигающим 1,5–2,6 т/га [6]. К достоинствам этой культуры также относятся хорошая питательная ценность получаемого корма, устойчивая по годам урожайность, быстрое отрастание после укосов, долголетие и засухоустойчивость [7–10].

Наиболее благоприятные условия для роста и развития люцерны создаются в весенних беспокровных посевах, здесь легче получить дружные и полные всходы [11]. Вместе с тем в первый год жизни из-за высокой засоренности посева сорняками и низкой урожайности использовать люцерну практически невозможно [12]. В опытах, проведенных в Гродненском зональном институте растениеводства, применение до всходов гербицида Пивот с нормой расхода 0,9 л/га и дополнительное внесение по всходам гербицидов Базагран М (1,5 л/га) + Фюзилад (1,0 л/га) снижало количество сорных растений в посевах люцерны первого года жизни с 354 шт./м² до 44 шт./м² [13]. В зоне неустойчивого увлажнения Крас-

Studies carried out in 2021–2022 on sandy loam soil in the central part of Belarus showed that when using the herbicides Rodimich, AS (0,75 l/ha) + Bazagran, AS (1,5 l/ha), the optimal seeding rate of alfalfa seeds is 6 million units/ha and does not depend on the previous crops (spring barley or corn for grain). At the same time, when sowing alfalfa after corn with a seeding rate of 10 million units/ha of germinating seeds, herbicidal protection showed low efficiency.

нодарского края применение Базаграна в первый год жизни люцерны снижало ее засоренность на 61 % при исходной численности сорняков 120,8 шт./м² [14]. По этой причине эту культуру рекомендовано выращивать с использованием химических средств защиты растений от сорняков.

Засоренность посева люцерны в значительной мере связана с предшествующей культурой. Согласно отраслевому регламенту, предшественником для люцерны может быть любое не бобовое растение, а лучшими являются те, которые использовали прямое действие или последствие органических удобрений [15]. По мнению Е. Н. Пакиной, рекомендованные научными учреждениями и широко применяемые в производстве пропашные предшественники – кукуруза на зерно и подсолнечник на семена – не являются лучшими для люцерны, а лучший предшественник люцерны – естественный фитоценоз, формируемый пожнивно после уборки озимой пшеницы и используемый на зеленое удобрение или на корм скоту [16].

Дискуссионным остается вопрос нормы высева семян, когда сельхозпроизводители склоняются к бо-



Опытный участок люцерны



Уборка опытных делянок люцерны комбайном Nege 212

лее высоким значениям, часто вдвое превышающим установленные отраслевым регламентом показатели. Согласно последнему (2022 г.), норма высева люцерны на кормовые цели в оптимальных условиях составляет 4–6 млн всхожих семян на 1 га [15]. В рекомендациях ВНИИ кормов отмечается, что величина нормы высева зависит от качества предпосевной подготовки почвы, погодных условий, влажности почвы, способа сева (подпокровный, беспокровный) и при сплошном рядовом способе сева она составляет 6–8 кг/га [17]. Исследованиями, проведенными под руководством академика В. Н. Шлапунова, в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию и на Брестской ОСХОС было установлено, что увеличение нормы высева семян люцерны с 4,5 до 10,5 млн всхожих семян на 1 га в подпокровных и беспокровных посевах не обеспечило существенного повышения урожайности травостоев [18, 19]. Украинские же ученые рекомендуют в зоне, слабо обеспеченной атмосферными осадками, на кормовые цели люцерну высевать с нормой высева 4 млн шт./га, а с неравномерным выпадением осадков – 6 и 8 млн шт./га [20]. На большую норму высева семян люцерны (17 кг/га) ориентируют и исследователи Гродненского зонального института растениеводства [21]. Большинство исследований показало, что оптимальная норма высева семян находится в прямой зависимости от природных особенностей района, подготовки почвы и ее плодородия: чем выше плодородие почвы и меньше ее засоренность, тем ниже может быть норма высева и наоборот. Целью настоящих исследований являлось установление целесообразности увеличения нормы высева семян люцерны посевной в зависимости от предшествующей культуры и применяемых средств химической защиты посевов от сорняков.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2021–2022 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на связносупесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,4–0,9 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика участка: рН – 5,87, гумус – 2,78 %, P_2O_5 – 199 мг/кг, K_2O – 366 мг/кг почвы. Под основную обработку вносили минеральные удобрения в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия ($P_{60}K_{120}$). Сорт люцерны Плато высеивали с нормой 6,0 и 10,0 млн всхожих семян на 1 га или 12,5 и 20,9 кг/га соответственно. Фон с химической защитой включал применение гербицидов Родимич, ВР (0,75 л/га) + Базагран, ВР (1,5 л/га) в фазе тройчатого листа люцерны. Предшествующие культуры – ячмень и кукуруза на зерно. Учетная площадь делянки – 24 м². Повторность трехкратная. Учет урожая осуществляли с помощью кормоуборочного селекционного комбайна Нега 212.

В 2021 г. прохладная и влажная погода в апреле и мае оказалась на 0,8 и 1,2 °С соответственно ниже многолетнего значения. Осадков в апреле выпало 65 % от нормы, в мае – 210 %. Июнь оказался не только теплым, но и дождливым, благодаря чему в первом укосе был сформирован хороший урожай зеленой массы, в то время как засушливая и жаркая погода июля, напротив, не позволила нарастить достаточно зеленой массы для последующего укоса этой культуры.

Подобно предыдущему году, в апреле и мае 2022 г. зафиксирована холодная погода (в среднем на 2,1 °С ниже многолетнего значения). Осадков в апреле выпало 102 мм или 2,5 нормы, в мае – 94 мм или 1,5 нормы. Продолжительный недостаток тепла привел к задержке в развитии растений люцерны. По состоянию на 5 июня люцерна находилась в фазе стеблевания. Теплая погода в июне (+2,1 °С к норме) с умеренными осадками (86 % от нормы) способствовала хорошему наращиванию массы люцерны и во втором укосе. Погода в июле соответствовала многолетним значениям, а в августе оказалась чрезвычайно жаркой с существенным дефицитом осадков (1/4 от нормы), что вызвало усыхание растений третьего укоса.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследования показали высокую эффективность баковой смеси препаратов Родимич с нормой расхода 0,75 л/га и Базагран – 1,5 л/га, внесенных через 3 недели после всходов люцерны. По этой причине независимо от предшествующей культуры при норме высева семян 6 млн шт./га доля сорняков в урожае зеленой массы люцерны первого года жизни составила только 4 %, в то время как без применения гербицидов на них приходилось 39 % при размещении после кукурузы и 59 % – после ячменя (рисунок 1). С увеличением нормы высева семян люцерны с 6 до 10 млн шт./га доля сорных растений в урожае зеленой массы снижалась. На фоне гербицидов она составляла 2–3 %, без них – 28 % по кукурузному предшественнику и 43 % по ячменному.

Несмотря на более высокий общий сбор зеленой массы на безгербицидном фоне, составивший в среднем по двум нормам высева 168 ц/га против 143 ц/га по кукурузному предшественнику и 190 ц/га против 150 ц/га по ячменному, урожайность зеленой массы одной люцерны имела противоположные показатели. Так, на безгербицидном фоне ее сбор в сумме за 2 укоса составил по первому предшественнику 111 ц/га, с защитой – 138 ц/га, по второму – 92 и 145 ц/га соответственно. Если без химической защиты более высокая урожайность люцерны получена при большей норме высева семян, то при использовании гербицидов – наоборот.

По урожайности сухого вещества люцерны первого года жизни на фоне применения гербицидов нормы высева семян 6 и 10 млн шт./га показывают равные результаты по обоим предшественникам (рисунок 2). При размещении люцерны после кукурузы и исключении химической защиты посевов от сорняков норму высева семян люцерны следует увеличить до 10 млн шт./га. В посеве люцерны после ячменя химическая защита дает хороший эффект, повышая сбор сухого вещества на 11,3 ц/га при норме высева семян 10 млн шт./га и на 16,6 ц/га – 6 млн шт./га.

Во второй год жизни гербициды играли незначительную роль в формировании урожая люцерны. Так, в сумме за 3 укоса урожайность зеленой массы от их последовательности повысилась на 16–38 ц/га или 3,0–7,5 % и только при норме высева семян 6 млн шт./га. В пересчете на сухое вещество прибавка составила 3,2–7,1 ц/га (рисунок 3). На гербицидном фоне самый высокий сбор сухого вещества по обоим предшественникам отмечен при норме высева 6 млн всхожих семян на 1 га (104,4 ц/га

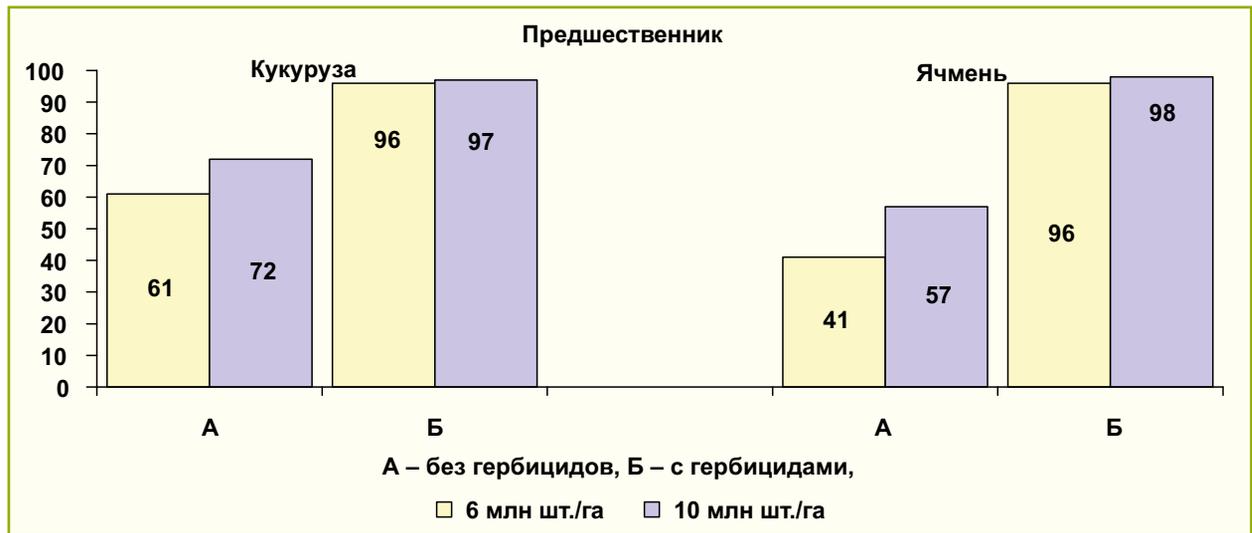


Рисунок 1 – Долевое участие люцерны первого года жизни в урожае зеленой массы, %

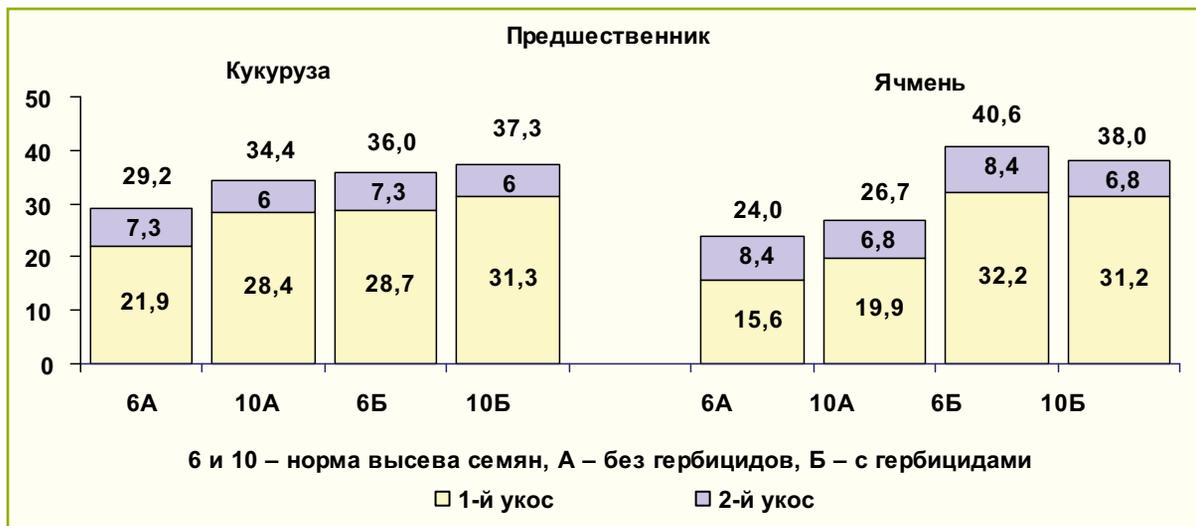


Рисунок 2 – Урожайность сухого вещества люцерны первого года жизни в зависимости от предшественника, нормы высева семян и химической защиты посевов от сорняков, ц/га

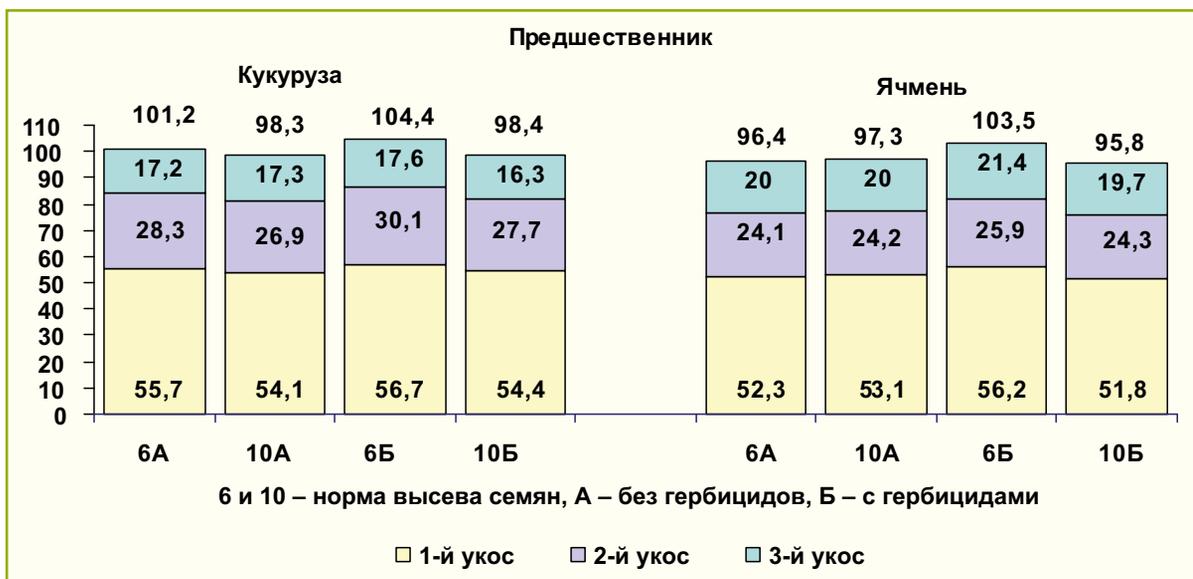


Рисунок 3 – Урожайность сухого вещества люцерны второго года жизни в зависимости от предшественника, нормы высева семян и химической защиты посевов от сорняков, ц/га

Урожайность люцерны в среднем за два года жизни в зависимости от предшественника, нормы высева семян и химической защиты посевов от сорняков

Предшественник	Норма высева, млн шт./га	Урожайность, ц/га					
		зеленая масса – всего		в т. ч. люцерна		сухое вещество люцерны	
		А	Б	А	Б	А	Б
Кукуруза	6,0	352	350	320	347	65,2	70,2
	10,0	360	333	322	331	66,4	67,8
Ячмень	6,0	355	352	296	348	60,2	72,0
	10,0	350	330	312	328	62,0	66,9
	Среднее	354	341	312	338	63,4	69,2
НСР ₀₅	АВ	39		36		7,4	
	А (вариант)	21		20		4,0	
	В (фон)	17		16		3,3	

Примечание – А – без гербицидов, Б – Родимич, ВР (0,75 л/га) + Базагран, ВР (1,5 л/га).

по кукурузе и 103,5 ц/га по ячменю). На фоне без гербицидов эта же норма высева лучший результат показала только по первому предшественнику (101,2 ц/га), после ячменя получена близкая урожайность при 6 и 10 млн шт./га (96,4 и 97,3 ц/га соответственно).

В среднем за 2 года жизни на фоне с химической защитой норма высева 6 млн семян на 1 га является оптимальной как при севе люцерны после кукурузы, так и ячменя, где сбор сухого вещества данной культуры составил 70,2 и 72,0 ц/га соответственно (таблица).

На безгербицидном фоне разная норма высева семян показала близкую урожайность. Разница лишь в том, что по кукурузному предшественнику снижение относительно гербицидного фона равнялось 2,4–5,0 ц/га, по ячменному – 4,9–11,8 ц/га. Меньшая разница отмечена при норме высева 10 млн семян на 1 га.

Выводы

1. При использовании в посевах люцерны посевной химической защиты от сорняков (Родимич, ВР, 0,75 л/га + Базагран, ВР, 1,5 л/га) оптимальной нормой высева семян является 6 млн шт./га независимо от предшествующей культуры.

2. При размещении люцерны после ячменя применение гербицидов обеспечивает существенную прибавку урожая сухого вещества – 11,8 ц/га, в то время как по предшествующей кукурузе она составляет 5,0 ц/га, что свидетельствует о низкой эффективности данного приема в кукурузно-люцерновом звене севооборота.

Литература

1. Телекало, Н. В. Насіннева продуктивність люцерни посівної залежно від елементів технології вирощування / Н. В. Телекало, М. В. Мельник // Наукові доповіді НУБіП України. – 2020. – № 3 (85). – С. 5–17.
2. Кисилев, А. П. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Республике Алтай / А. П. Кисилев, В. В. Таханов, Г. Е. Титов // Кормопроизводство. – 2009. – № 7. – С. 2–8.
3. Дюкова, Н. Н. Влияние агротехнических приемов возделывания на урожайность люцерны в северном Зауралье / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин // Агробиологическая политика России. – 2014. – № 2 (26). – С. 17–20.
4. Дюкова, Н. Н. О потенциальной семенной продуктивности люцерны изменчивой в северном Зауралье / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин, А. А. Богомолов // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 18–20.

5. Дюкова, Н. Н. Урожайность люцерны при разных способах возделывания в северном Зауралье / Н. Н. Дюкова, А. С. Харалгин // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 11, № 12. – С. 23–26.
6. Тиво, П. Ф. Качество урожая люцерны, возделываемой в условиях Поозерья / П. Ф. Тиво, Л. А. Саскевич, Д. А. Постникова // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 4. – С. 7–12.
7. Денисов, Г. В. Изучение засухоустойчивости сортов люцерны / Г. В. Денисов, В. В. Осипова // Вестник МичГАУ. – 2013. – № 2. – С. 8–10.
8. Эседуллаев, С. Т. Продуктивность многолетних бобовых трав в условиях изменения климата / С. Т. Эседуллаев, Н. В. Шмелева // Реализация методологических и методических идей профессора Б. А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Коллективная монография: в 2 т. / ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, ФГБНУ «Владимирский НИИСХ». – Суздаль, 2017. – Т. 2. – С. 167–172.
9. Эффективность приемов интенсификации при возделывании различных видов люцерны в первые годы жизни на агротермальных почвах Беларуси / Л. Н. Лученок [и др.] // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона. Коллективная монография: в 2 т. / ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». – Суздаль, 2018. – С. 182–192.
10. Лазарев, Н. Н. Люцерна в системе устойчивого кормопроизводства / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, Е. М. Куренкова // Кормопроизводство. – 2019. – № 4. – С. 18–23.
11. Тентиева, Б. Технология выращивания люцерны и меры борьбы против вредителей семян / Б. Тентиева, Г. Баялиева, В. Султаналиева // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2017. – № 2 (43). – С. 180–184.
12. Лазарев, Н. Н. Урожайность люцерны изменчивой (*Medicago varia Martyn*) в одновидовых посевах и травосмесях с бобовыми и злаковыми травами / Н. Н. Лазарев, А. М. Стародубцева, Д. В. Пятинский // Кормопроизводство. – 2013. – № 11. – С. 10–12.
13. Гавриков, С. В. Эффективность применения гербицидов при выращивании семян люцерны в условиях западного региона / С. В. Гавриков, В. М. Макаро, Л. С. Рутковская // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: доклады Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12–13 июня 2008 г.: в 2 ч. – Ч. 1. – Минск: БГАТУ, 2008. – С. 312–315.
14. Плетинь, Б. А. Рост, развитие и продуктивность люцерны в зависимости от удобрений и средств защиты растений на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: автореферат дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.09 / Б. А. Плетинь. – Краснодар, 2006. – 29 с.
15. Возделывание люцерны. Типовые технологические процессы / Е. И. Чекедь [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупя-

- ных, кормовых и технических растений: сб. отраслевых регламентов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – С. 258–271.
16. Пакина, Е. Н. Накопление фосфора в фитомассе предшественников и урожайность люцерны в условиях Западного Прикаспия / Е. Н. Пакина // Плодородие. – 2020. – № 5. – С. 21–24.
 17. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса на семенные и кормовые цели (рекомендации). – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 39 с.
 18. Зависимость питательной ценности люцерны посевной от нормы высева семян и срока уборки / В. Н. Шлапунов [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2019. – Вып. 55. – С. 174–182.
 19. Власюк, Н. П. Влияние сроков сева и норм высева люцерны на ее урожайность / Н. П. Власюк // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2019. – Вып. 54. – С. 187–190.
 20. Демидась, Г. И. Особенности формирования продуктивности различными экотипами люцерны посевной в условиях правобережной лесостепи Украины / Г. И. Демидась, М. Г. Квитко, Г. П. Квитко // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – Вып. 55. – С. 166–174.
 21. Жолик, Г. А. Влияние покровной культуры и нормы высева люцерны посевной на ее продуктивность / Г. А. Жолик, Н. П. Власюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, УО "Гродненский государственный аграрный университет". – Гродно: ГГАУ, 2018. – Т. 42: Агрономия. – С. 49–54.

УДК 633.367.2:631[527:524.86]:632.4

Оценка и создание антракнозоустойчивых сортов узколистного люпина с использованием инфекционного фона

Ю. А. Дашкевич, научный сотрудник, Ю. К. Шашко, доктор с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 28.12.2022)

В работе представлены результаты исследований по оценке селекционных образцов и созданию сортов узколистного люпина, устойчивых к антракнозу. Создан искусственный инфекционный фон, проведена оценка селекционных образцов на устойчивость к антракнозу в полевых условиях и фитотронно-тепличном комплексе. В результате многократных отборов выделены устойчивые сортообразцы люпина и переданы в селекционное подразделение. Образцы под номерами 7, 5 и 6 явились родоначальниками сортов Гусляр (2017 г.), Альянс (2019 г.) и Ярык (2021 г.) соответственно.

The paper presents the results of studies on the evaluation of breeding samples and the creation of anthracnose-resistant narrow-leaved lupine varieties. An artificial infectious background was created, selection samples were evaluated for resistance to anthracnose in the field and in the phytotron-greenhouse complex. As a result of multiple selections, resistant varieties of lupine were selected and transferred to the breeding department. Accessions numbered 7, 5 and 6 were the ancestors of the varieties Guslyar (2017), Alliance (2019) and Yaryk (2021) respectively.

Введение

Задача повышения устойчивости растений к болезням может быть успешно решена при комплексном подходе к системе «хозяин – паразит – среда». Поэтому селекцию следует вести с применением специализированного инфекционного фона, созданного с использованием популяции возбудителя антракноза, где возможны дифференциация селекционного материала по степени устойчивости и проведение отбора по данному признаку. При этом отбираются формы, которые отличаются отсутствием или поздним проявлением болезни, медленным развитием ее на растении, а также с низкой передачей возбудителя с посевным материалом [1]. При отборе на искусственных инфекционных фонах можно значительно ускорить процесс создания сортов, устойчивых к антракнозу с достаточно высокой урожайностью [2]. Важным моментом при создании инфекционного фона является изучение популяции патогена, выделение наиболее агрессивных изолятов, что позволяет использовать для инокуляции наиболее подходящий инфекционный материал [3]. В последнее время круг источников устойчивости значительно расширился, в селекционный процесс

привлекаются сорта узколистного люпина зарубежной селекции, обладающие специфическими генами устойчивости к антракнозу, однако иммунные сорта пока не выявлены.

Целью наших исследований являлась оценка селекционных образцов узколистного люпина на устойчивость к антракнозу на созданном инфекционном фоне в полевых условиях и фитотронно-тепличном комплексе (ФТК), а также отбор сортообразцов с повышенной устойчивостью к антракнозу и продуктивностью.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в лаборатории иммунитета.

Погодные условия в годы исследований (2006, 2010–2021 гг.) имели различный характер. Они отличались как по среднедекадной температуре, так и по количеству атмосферных осадков.

Полевой инфекционный питомник размещался вне полей севооборота, на изолированном участке, защищенном от ветра с северо-западной стороны, где дольше