

К ВОПРОСУ О ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ ПОЧВАХ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

В.И. Сороко

*Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

Одной из основных проблем земледелия и растениеводства является увеличение объема кормовых культур и улучшение качества производимой продукции, что в итоге определяет рентабельность всего сельского хозяйства. [1–6]. В то же время Научно–практический центр НАН Беларуси по земледелию отмечает низкую активность сельскохозяйственных организаций по увеличению объемов производства высокобелковых культур [7]. Известно также, что в республиках Прибалтики интенсивное животноводство базировалось на традиционно высоком уровне производства кормов. Так, в 70-е годы удельный вес кормовых культур здесь составлял от 46,1 до 51,5 %, в Беларуси – 36,8 %. Особое внимание уделялось и структуре кормового поля. [8].

Решению проблемы кормов высокого качества посвящены усилия научных работников республики, в том числе высших учебных заведений, а также специалистов Министерства сельского хозяйства и продовольствия [9–12]. Так, Программой развития АПК на 2011–2015 гг. предусматривалось стабилизировать площади посева многолетних трав на пашне на уровне 850 тыс. га. (20 % от площади пашни) и было рекомендовано довести долю бобовых и бобово-злаковых трав до 90 %, используя в качестве бобового компонента на легких почвах люцерна, эспарцет и донник, на связных – клевер и люцерну [13].

Многолетние травы являются наиболее адаптивными к почвенным и погодным условиям страны, с максимальной окупаемостью минеральных удобрений и более низкими затратами энергии на производство 1 кормовой единицы, в 3,5–4,5 раза, по сравнению с зерновыми и кукурузой [1]. Они характеризуются долголетием, многоукосностью, являются хорошими предшественниками, способствующими улучшению почв и повышению их плодородия за счет улучшения микробиологической деятельности и обогащения органическим веществом [14].

В Беларуси дефицит белка в рационе животных всегда восполнялся за счет клевера и его смесей со злаковыми травами. Меньше внимания уделялось люцерне, возделывание которой в республике сдерживается по многим причинам: высокая потребность в лучших почвах, отводимых под озимую пшеницу, сахарную свеклу, озимый рапс, ячмень, тритикале, дефицит семян люцерны, снижение технологических навыков в части хозяйств [15–17]. Исследования, проведенные в Беларуси показали, что при возделывании в течение 4–5 лет люцерны по урожаю и качеству корма не уступает клеверу 1–2 лет пользования, что позволяет экономить ресурсы за счет перезалужения [2].

Люцерна является ценной кормовой культурой, которая дает высокопитательный, богатый белком и витаминами корм. Растения люцерны содержат все нужные организму питательные вещества. В 1 ц сена в среднем содержится 50 корм. ед. и 16,3 кг протеина. Люцерна содержит значительное количество протеина,

больше, чем другие бобовые травы – в фазу ветвления до 25 % сухого вещества, высокая переваримость которого (78 %) обеспечивается наличием всех необходимых для организма животных аминокислот. Также в зеленой массе содержится большое количество каротина – 60–85 мг/кг. Содержание кальция в люцерне и вынос с урожаем наибольшие по сравнению с другими кормовыми растениями, что в значительной мере определяет повышенную потребность данной культуры в кальции [12, 16, 18].

Люцерна посевная отличается высокой урожайностью и в условиях Беларуси может давать 500 ц/га и более зеленой массы, что равноценно 100 ц/га кормовых единиц и 18 ц/га переваримого протеина, причем на почвах, на которых клевер дает невысокие урожаи. Используется люцерна на зеленый корм, сено, сенаж, на производство белково-витаминного корма. Продукция, полученная на кормах из люцерны, оказывает антистрессовое влияние на организм человека и повышает иммунитет в большей степени, чем продукция, полученная на кукурузных кормах [16].

В работе представлены исследования за 30–40 летний период, касающиеся степени пригодности почв республики под люцерну, а также агрохимических показателей, обеспечивающих получение высоких урожаев данной культуры и травосмесей с ее участием.

В настоящее время вопрос о степени пригодности почв республики для возделывания люцерны в чистом виде и в составе травосмесей в основном решен, однако продолжает вызывать научный интерес и находится на стадии постоянного изучения и совершенствования. Исследователями предлагается применять творческий подход в использовании почв, имеющихся в хозяйствах [17, 19, 20]. В течение длительного времени специалисты сельского хозяйства были вынуждены пользоваться обобщенной характеристикой пригодных для люцерны почв.

Так, в литературных источниках 80-х гг., приводилась краткая характеристика почв, на которых возможно высевать люцерну, например: «...люцерна лучше всего растет и дает высокие урожаи на суглинистых и супесчаных почвах с плодородной и проницаемой подпочвой. На бедных песчаных почвах дает урожай только при внесении органических удобрений. Не переносит кислых почв, оптимальная кислотность 6,5–7,0 и до 7,5. Также не переносит близкого стояния грунтовых вод» [21]. Данная классификация несколько упрощенная и не охватывает всего многообразия почв сельскохозяйственных предприятий, поэтому в республике постоянно проводятся исследования с целью уточнения степени пригодности почв под люцерну, а также поиск необходимых агротехнических мероприятий с целью повышения урожайности люцерны и кормового поля в целом. На начальном этапе производственникам были предложены классификации, где почвы были условно разделены на пригодные и непригодные для возделывания люцерны [18, 22].

Так, по обобщенным данным, представленным академиком В.Н. Шлапуновым [18], люцерна растет на разнообразных почвах, за исключением болотных. Не переносит почв с близким стоянием грунтовых вод (1–1,5 м). Лучшие почвы для люцерны – аэрируемые, средне-суглинистые, нейтральные или со слабощелочной реакцией почвенного раствора. Непригодны для возделывания люцерны тяжелые глинистые, заболоченные, а также песчаные почвы. Легкие почвы пригодны для выращивания люцерны, если они имеют не глубже 70–80 см прослойки

суглинистых или глинистых горизонтов толщиной более 10 см. При тщательном отборе наиболее пригодных участков в Беларуси было выявлено более 400 тыс. га, в том числе в Гродненской области – 132, Витебско – 104, Могилевской – 70, Минской – 62, Гомельской – 30, Брестской – 15 тыс. га. [18].

По данным Е.П. Чаева, люцерна может расти только на нейтральных или слабокислых почвах [22]. На кислых почвах она дает низкий урожай при достаточном внесении минеральных удобрений. Лучшими для возделывания люцерны в Беларуси являются дерновые и дерново-карбонатные почвы, развивающиеся на различных почвообразующих породах. Высокие урожаи люцерны получают и на дерново-подзолистых, развивающихся на моренных, лессовидных и водноледниковых суглинках. Дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на связных супесях и связных моренных гравийно-хрящеватых песках, подстилаемых до глубины 50–70 см моренными суглинками, также являются хорошими почвами для возделывания люцерны. В этот период количество почв, пригодных для возделывания люцерны, составило 819 тыс.га. С учетом дальнейшего окультуривания предполагалось в перспективе увеличить площадь пригодных почв до 2205 тыс. га, в основном за счет областей с наибольшим удельным весом связных почв (суглинистых) – Минской, Могилевской, Гродненской и Витебской [22]. К 2004 г., по данным РУП Институт почвоведения и агрохимии, площадь люцернопригодных почв в республике составила 1535 тыс. га, в том числе в Гомельской области – 58,9 тыс. га, Брестской – 57,1, Витебской – 353,8, Гродненской – 313,8, Минской – 394,6, Могилевской – 355,7 тыс. га [23].

В Отраслевом регламенте возделывания люцерны посевной за 2012 г. пригодными считаются дерново-карбонатные почвы, развивающиеся на различных породах, дерново-подзолистые, развитые на легких и средних суглинках и супесях, а также связные пески, подстилаемые с глубины 0,5–0,8 м моренным суглинком [24]. Оптимальной является нейтральная или слабокислая реакция среды (рН6,0–7,0). Содержание алюминия – не более 10 мг/кг почвы. Выделено три группы почв: 1. Дерново-карбонатные любого гранулометрического состава, имеющие южную экспозицию склона признаны пригодными для семеноводства люцерны. 2. Дерново-карбонатные автоморфные любого грансостава и дерново-подзолистые автоморфные средне- и легкосуглинистые мощные – пригодны для возделывания на кормовые цели в чистом виде и травосмесях. 3. Дерново-подзолистые средне- и легкосуглинистые, подстилаемые песками глубже 0,5 м, а также связносупесчаные мощные и подстилаемые суглинками – для возделывания на кормовые цели в травосмесях [24]. В данном регламенте не уделено надлежащего внимания другим почвенным разновидностям, в различной степени пригодным для возделывания люцерны, что должно найти отражение в дальнейшей работе.

Исследования, проведенные в 1999–2004 гг. на почвах разного гранулометрического состава показали, что при уменьшении содержания фракции физической глины в пахотном горизонте от 20–25 % (легкий суглинок) до 5 % (рыхло- и связносупесчаные почвы) продуктивность люцерны снижалась на 13–50 %, при повышении содержания фракции физической глины до 55 % (тяжелые суглинки и глинистые почвы) урожайность снижается даже в большей степени – до 7–70 % [25]. Снижение урожайности люцерны на тяжелых глинистых почвах до 70 % вызвано условиями аэрации, оказывающими неблагоприятное влияние на деятельность азотфиксирующих бактерий и другие физиологические процессы.

Известный ученый в области травосеяния П. Т. Пикун, обобщив результаты научной и производственной практики, пришел к выводу, что люцерна может расти на разных по гранулометрическому составу группах почв, как на суглинистых, так и на связных песчаных, супесчаных, с «плодородной подпочвой» и хорошими физико-химическими и биологическими свойствами [15]. Этот вывод был подтвержден и другими исследователями [9, 10, 11].

В последние годы в РУП Институт почвоведения и агрохимии была проведена большая работа по оценке и группировке почв по степени их пригодности под люцерну. Оценивая типы почв с учетом степени увлажнения, мелиоративного состояния и гранулометрического состава авторы разделили их на 4 группы: наиболее пригодные, пригодные, малопригодные и непригодные [17]. В 2015 г. площадь лучших почв, относящихся к пригодным (1 092 242 га) и наиболее пригодным (388–515 га) в сумме составляла 1480,7 тыс. га. В число первых групп вошли почвы, содержащие наибольшее количество физической глины (суглинистые), в том числе подстилаемые песком с глубины до 1 м, а также рыхлосупесчаные и связнопесчаные, подстилаемые суглинком до 1 м. Несколько меньше в республике почв третьей группы, относящихся к малопригодным – 1281,38 тыс. га. Эта группа почв представляет наибольший интерес, так как возделывать люцерну на этих почвах, согласно классификации, более проблематично. В эту группу входят почвы дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые, рыхлосупесчаные, подстилаемые песком и связнопесчаные мощные. На этих почвах необходимо применять дополнительные приемы, повышающие общие затраты на возделывание люцерны. На тяжелых почвах обязательным приемом является специальная обработка почвы (подпахотное рыхление и глубокая вспашка), на легких почвах – обязательное внесение достаточных доз органических удобрений и другие агроприемы.

Непригодными для люцерны считаются все торфяные почвы (низинные, верховые, аллювиальные), деградированные торфяные, глееватые неосушенные, глеевые неосушенные и осушенные минеральные почвы всех типов любого минералогического состава почвообразующих и подстилающих пород, а также все рыхлопесчаные почвы независимо от кислотности. Почвы других групп с pH 5,5 и менее, а также более 8,0. Всего непригодных почв для возделывания люцерны – 2396,4 тыс. га или 46,5 % от общей площади пашни [17].

Вместе с тем, авторы отмечают, что группировка почв по степени их пригодности под люцерну разработана в целом для территории республики. Однако, почвенный покров отдельного землепользователя, будь то район или сельскохозяйственная организация, отличается от соседних территорий. На более низких уровнях землепользования оценка степени пригодности для возделывания люцерны должна проводиться индивидуально, с учетом специфики природного и антропогенного почвообразования на данной территории.

В Республике имеются регионы, где ощущается острый дефицит почв, пригодных для возделывания люцерны. Производственники и ученые, работающие в данных регионах, ищут возможность возделывания люцерны и на малопригодных землях. В Белорусском Полесье, где более 40 лет назад было осушено около 700 тыс. га торфяных почв, которые из однородных почвенных массивов трансформировались в комплекс почвенных разновидностей с содержанием органического вещества от 5 % до 70–80 % с различным водным режимом. Эффек-

тивное использование таких земель предполагается за счет адаптации культур и агротехнических приемов их возделывания к условиям полей и интродукции ранее не возделываемых бобовых культур, отработки технологий их выращивания с целью увеличения продуктивности антропогенно-преобразованных торфяных почв. Так, в «Отраслевом технологическом регламенте полевого кормопроизводства на торфяных почвах» требования к почвам под люцерну следующие. Считается возможным отводить под люцерну маломощные, торфянисто- и торфяно-глеевые, а также антропогенно-преобразованные торфяные почвы с содержанием органического вещества менее 30 %, участки с хорошим водным режимом [26]. В регионе Белорусского Полесья в настоящее время из-за недостатка наиболее пригодных почв принято считать пригодными для возделывания люцерны также и трансформированные торфяные почвы разных стадий эволюции и торфяно-песчаные почвенные комплексы с содержанием органического вещества 4,5–32 %, с мощностью пахотного горизонта 20–35 см, с глубины подстилаемые песками [27]. При этом разрабатываются агроботехнологические приемы, улучшающие рост и развитие люцерны на антропогенно-преобразованных торфяных почвах. В частности, предлагается беспокровный сев с удвоенной нормой высева (25 кг/га), который более эффективен по сравнению с севом под пелюшко-овсяную смесь (12 кг/га): выход к.ед. выше на 13,8–26,1 ц/га, переваримого протеина – на 1,4–2,9 ц/га [28].

Исследования по разработке агроботехнологических приемов для возделывания люцерны на малопригодных почвах актуальны, так как, по мнению В.Н. Шлапунова, в хозяйстве экономически оправдано возделывание ее на площади 200–250 га, что не всегда возможно на наиболее пригодных почвах [15].

Высокая продуктивность люцерно-злаковой травосмеси (с увеличением доли люцерны в травостое к четвертому году до 80 %) получена на дерново-подзолистых рыхлосупесчаных почвах, подстилаемых с глубины 0,3–0,5 м рыхлыми песками и относящихся к малопригодным, при органо-минеральной системе удобрения с внесением 30–60 т/га подстилочного навоза – от 95,6 до 127,2 ц/га сухого вещества [29]. Урожайность клеверо-злаковой смеси, полученная на этом же участке была значительно ниже, так как клевер хуже держался в травостое [30]. На дерново-глеевых песчаных почвах Белорусского Полесья продуктивность люцерны превосходит другие бобовые травы – 87,4 и 51,7–54,2 ц/га сухого вещества в среднем за три года [31]. Рекомендуется чередовать посевы двух засухоустойчивых культур – люцерны и кукурузы. Первоочередной аргумент для этого – борьба с сорняками [32], второй – повышение урожайности звена севооборота [24,32], третий – обеспечение животных как белком (люцерна), так и энергией (зерно кукурузы), от которых зависит до 50–60 % продуктивности животных [33, 34]

Установлено, что для создания бобово-злаковых травостоев на основе люцерны гибридной также пригодны хорошо дренированные дерново-глеевые и дерново-подзолистые супесчаные почвы, подстилаемые песками. Включение ее в травосмеси сенокосного использования повышает урожайность и продлевает продуктивное долголетие до 6–7 лет. Максимальный урожай формировался при 3-укосном скашивании. При 4-укосном скашивании урожай снижался на 6,9 ц/га СВ [35].

Произрастая на различных почвах, люцерна предъявляет большие требования к содержанию элементов питания. Она использует в два раза больше азота и

фосфора и в полтора раза больше калия, чем зерновые. Особенности поглощения элементов питания люцерной учитываются при определении оптимальных параметров обеспеченности почв основными элементами питания. Так, нижней границей оптимальной обеспеченности элементами питания для почв степной и юга лесостепной зоны считается 140 мг/кг P_2O_5 , 160 мг/кг K_2O ; минимальное содержание бора – 1 мг/кг, а молибдена 0,5 мг/кг почвы [17]. В республике Беларусь для возделывания люцерны на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах ранее предлагались параметры, представленные в таблице [36, 37].

Таблица

**Оптимальные агрохимические показатели почв
для возделывания люцерны на корм**

Почвы	Гумус, %	рН	Содержание в почве, мг/кг	
			P_2O_5	K_2O
Суглинистые	1,8–2,2	6,0–7,0	230–240	210–230
Супесчаные	1,5–2,0	6,0–7,0	220–240	170–200

Согласно данным полевых опытов на почвах разной степени окультуренности параметры, приведенные в таблице, в целом соответствуют нижней границе оптимума элементов питания (P_2O_5 и K_2O) в почве [18] и, в основном, согласуются с утверждением, что люцерна — самая требовательная из всех сельскохозяйственных культур к содержанию в почве фосфора, а по отзывчивости на калий уступает только сахарной свекле. Однако данные выноса фосфора и калия с урожаем 50 ц/га сена люцерны (30–35 кг фосфора и 70–75 кг калия) [18] свидетельствуют, что оптимальные параметры содержания калия в почве несколько занижены (таблица). В более поздних работах [24] для дерново-подзолистых средне- и легкосуглинистых, подстилаемых песками глубже 0,5 м, а также связносупесчаных мощных и подстилаемых суглинками почв, которые считаются пригодными для возделывания люцерны на кормовые цели в травосмесях, были предложены следующие оптимальные показатели: рН 6,3–6,7, гумус – 2,5 и более P_2O_5 – 200 мг/кг почвы и более, K_2O – 200 мг/кг и более, молибден – 0,2–0,3 и более, бор – 0,2–0,3 мг/кг почвы. Однако, в данной работе не уделяется должного внимания рыхлосупесчаным и песчаным дерново-подзолистым почвам.

Люцерна положительно реагирует на содержание органического вещества в почве. Содержание гумуса в ранее обсуждаемых параметрах [36, 37] (супесчаные почвы 1,5–2,0, суглинистые 1,8–2,2 %) ниже достигнутых в настоящее время средневзвешенных республиканских показателей (2,23 %) и не в полной мере согласуются с результатами полевых опытов. Так, в опытах, проведенных на хорошо окультуренной почве, содержащей 3,27 % гумуса и более 200 мг P_2O_5 и K_2O на 1 кг почвы, люцерна в среднем за 4 года обеспечила 512 ц/га зеленой массы, 92,9 к.ед. и 16,4 ц/га протеина, а на среднеокультуренной (2,34 % гумуса, 146 мг P_2O_5 и 184 мг K_2O на 1 кг почвы) – соответственно 361, 65,7 и 11 ц/га [18]. В Отраслевом регламенте возделывания люцерны посевной за 2012 г. [24] с учетом исследований, проведенных на почвах разной степени окультуренности [18], оптимальное содержание гумуса было увеличено до 2,2–2,5 % и более.

Оптимальные показатели кислотности почв (рН 6,0–7,0), представленные в таблице [36, 37], соответствуют Отраслевому регламенту возделывания люцерны

[24] и более обоснованы, в том числе и с экономической точки зрения, по сравнению с предлагаемыми ранее (рН 7,0–8,0) [38]. К тому же почвы с кислотностью 6,01–7,5 с учетом прочих показателей в последних фундаментальных исследованиях относятся к наиболее пригодным, а в интервале рН 7,51–8,0 – к более низкой группе – к пригодным почвам [17].

Исследованиями установлено, что при высоком уровне агротехники, внесении оптимальных доз органических и минеральных удобрений и применении некоторых отечественных сортов возможно получение достаточно высоких урожаев люцерны даже на легких почвах с невысокими значениями рН. Так, на Полесской опытной станции на дерново-подзолистой песчаной почве, подстилаемой песком, с показателями рН 5,3, на фоне внесения жидкого навоза и минеральных удобрений получено 344–326 ц/га зеленой массы люцерны (65,1–68,8 ц/га сухого вещества), а также 368–385 ц/га зеленой массы люцерно-злаковой травосмеси (73,5–76,9 ц/га сухого вещества). [19]. При предварительной подготовке песчаной почвы под люцерну (известкование, внесение органических удобрений) урожайность повышалась в 1,5 раза – до 500 ц/га зеленой массы люцерны (100 ц/га к.ед.) [3].

Приняв во внимание результаты исследований, изложенных выше, можно сделать ошибочный вывод, что известкование под люцерну в какой-то мере можно заменить применением органических удобрений и получить среднюю урожайность зеленой массы. Однако опасность возделывания люцерны на почвах, удобренных органическими удобрениями, с низкими значениями рН состоит в том, что за 10 лет при среднем содержании подвижного кальция в почве (около 1000 мг/кг почвы) с урожаем 50 ц/га сена люцерны (вынос кальция – 140 кг) [18] будет отчуждаться более половины запасов подвижного кальция. При этом изменится в худшую сторону соотношение катионов в продукции, а также другие показатели качества. Следовательно, в севооборотах с люцерной необходимо периодически контролировать и содержание подвижного кальция.

В некоторых публикациях отмечается предельно допустимое значение содержания подвижного алюминия в почве, необходимое для нормального развития люцерны – не более 10 мг/кг почвы [21, 28, 29], что требует отдельного обсуждения Почвы республики в настоящее время произвесткованы до значений рН, близких к оптимальным, при которых подвижный алюминий не представляет опасности для растений. По данным П.М. Смирнова [38], заметный токсический эффект проявляется при 20 мг алюминия в 1 кг почвы, клевер при таком содержании угнетается, а при 60 мг/кг почвы сильно выпадает из травостоя. На неоднократно произвесткованных почвах республики долговременное действие извести объясняется тем, что при вторичном подкислении подвижный алюминий проявляется с заметным опозданием [39]. На легких почвах Литвы с рН_(KCL) 5,2–5,7 содержание подвижного алюминия восстанавливается до первоначального состояния после 20 лет [40]. В наших исследованиях [41] через 10 лет после известкования легких почв доломитовой мукой (3–4,5 т/га), содержание подвижного алюминия в пахотном слое составило 1,1–1,8 мг/кг почвы, в А₂В₁ – 1,0–3,1 мг/кг почвы. Данное количество алюминия не является опасным для растений люцерны [38]. Следовательно, на произвесткованных до оптимальных значений рН почвах не может быть опасного для люцерны уровня содержания подвижного алюминия, и его в течение 10 лет можно не контролировать.

Люцерна Превосходная отечественной селекции удовлетворительно растет на легких почвах республики даже без известкования, поэтому рекомендуется высевать только пригодные для данных почв сорта. К тому же сорта южного происхождения плохо зимуют и часто выпадают в первый год жизни [15].

Люцерна чувствительна к недостатку микроэлементов. В Республике Беларусь обеспеченность пахотных почв основными микроэлементами, в среднем, невысокая – количество почв 1 и 2 групп обеспеченности медью составляет 88,5 %, цинком – 90,8, бором – 71,1 %, содержание молибдена в почвах республики также повсеместно низкое – 0,03–0,10 мг/кг [42,43].

Если люцерна возделывается в составе бобово-злаковых травосмесей, то необходимо вносить бор, медь, марганец, цинк, молибден. В чистых посевах люцерны необходим и кобальт. Возникает вопрос, возможно ли обеспечить люцерну необходимыми микроэлементами за счет внесения навоза? Расчеты показывают, что при дозах 30–80 т/га подстилочного навоза потребность люцерны в микроэлементах в значительной степени покрывается по марганцу, цинку, меди и бору [44]. Однако кобальта и молибдена при данных дозах навоза (30–80 т/га) вносится небольшое количество – 6–16 и 9–24 г, поэтому молибден и кобальт следует вносить дополнительно. Внесение микроэлементов возможно с твердыми и жидкими комплексными удобрениями, при обработке семян, а также посевов в течение вегетации.

В опытах с люцерно-злаковой травосмесью с использованием отечественного сорта Превосходная (беспокровный посев) внесение гранулированных комплексных удобрений марки $N_7P_{15}K_{30}$ с В и Мо было эффективнее стандартных форм. В среднем за четыре года при их внесении урожай сухого вещества составил 113,5–117,9 ц/га с прибавкой 7,5–11,9 ц/га. Некорневые подкормки под первый и второй укосы в дозе 4 л/га комплексными жидкими удобрениями марки $NPK = 5-7-10$ с $B_{0,15}$ и $Mo_{0,01}$ в хелатной форме (для бобовых) обеспечили прибавку 5,6–9,3 ц/га сухого вещества. Увеличение доз органических удобрений от 30 до 60 т/га было эффективным и обеспечило увеличение среднегодовой продуктивности на 4,0–11,0 ц/га сухого вещества (3,9–11,5 %) [29].

При выращивании на дерново-подзолистой супесчаной почве семян люцерны Превосходной широкорядным способом (норма высева 6 кг/га) в условиях западного региона внесение NPK с бором и цинком в дозах $N_{12}P_{42}K_{64}$ – $N_{18}P_{63}K_{96}$ – $N_{24}P_{84}K_{128}$ – $N_{30}P_{105}K_{160}$ повышало число генеративных стеблей (на всех дозах NPK с бором и цинком, с преимуществом дозы $N_{30}P_{105}K_{160}$). Повышение массы 1000 семян отмечено при дозе $N_{30}P_{105}K_{160}$. Эффективность высоких доз в опыте свидетельствует о положительном влиянии микроэлементов на семенную продуктивность люцерны [45].

Таким образом, на основании проведенного анализа литературных источников, можно сделать следующие выводы:

– на основе проведенных ранее и современных исследований РУП Институт почвоведения и агрохимии разработал группировку почв по степени их пригодности для возделывания люцерны, в которой все почвы республики разделены на 4 группы: наиболее пригодные, пригодные, малопригодные и непригодные. На основе этой группировки можно оценить пригодность каждой почвенной разновидности под люцерну, установить площади пригодных почв и возможные посевные площади с учетом чередования культур в севооборотах. При оценке пригодности почв под люцерну на более низких уровнях землепользования возможны некото-

рые отклонения от среднереспубликанской группировки, в зависимости от специфики почвенного покрова на данной территории;

– возможно с учетом специфических местных условий высевать люцерну на участках, которые по общереспубликанской классификации относятся к малопригодным, что требует дополнительных материальных средств (удобрения, семена, мероприятия по обработке почвы), а также высокой квалификации специалистов;

– в Отраслевом регламенте представлены почвы, наиболее пригодные для возделывания люцерны посевной. Следует уделить надлежащее внимание и другим почвенным разновидностям, в различной степени пригодным для возделывания данной культуры.

– применение новых форм твердых и жидких удобрений с добавками микроэлементов, при органо-минеральной и минеральной системах удобрения, является эффективным приемом повышения продуктивности люцерны посевной на почвах легкого гранулометрического состава;

– новые отечественные сорта (Превосходная) обладают высокой пластичностью к почвенным условиям, в том числе к почвам с повышенной кислотностью, отзывчивостью на органические, минеральные макро- и микроудобрения и повышение уровня окультуренности почв;

– с целью хорошей выживаемости травостоя люцерну следует высевать беспокровно, особенно на легких почвах, а на мелиорированных почвах Полесья – с удвоенной нормой посева;

– известкование является приемом, улучшающим среду для интенсивной азотфиксации люцерны и пополнения запасов кальция, в значительных количествах отчуждаемого с урожаем люцерны. По этой причине известкование необходимо и при возделывании устойчивых к кислотности сортов (Превосходная). Опасно для роста и развития люцерны уровня содержания алюминия при периодическом известковании почв не отмечено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Самсонов, В.П.* О некоторых вопросах земледелия / В.П. Самсонов // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 6. – С. 3–6.

2. *Шлапунов, В.Н.* Проблемы и перспективы кормового поля / В.Н.Шлапунов // Резервы повышения продуктивности кормовых угодий в Республике Беларусь: материалы. респ. науч.- практ. конф. – Горки: БСХА, 2002. – С. 7–10.

3. *Пикун, П.Т.* Когда преодолеем стереотипы мышления в системе кормопроизводства / П.Т. Пикун, М.П. Коротков // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 21(77). – С. 35–39.

4. *Никончик, П.И.* Роль севооборота и рациональной структуры посевных площадей в повышении продуктивности земледелия и воспроизводства плодородия почвы / П.И. Никончик // Известия Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграрных наук. – 2003. – № 1. – С. 37–40.

5. *Никончик, П.И.* Сравнительная продуктивность многолетних трав и кукурузы по результатам исследований в опытах и фактической урожайности в производстве / П.И. Никончик // Земледелие и растениеводство. – 2008. – № 6(61). – С. 12–15.

6. Кормовые культуры: в 2-х т. / Д. Шпаар [и др.]; под. ред. Д. Шпаар. – М., 2009. – 784 с.

7. *Привалов, Ф.И.* Состояние и перспективы кукурузосеяния в Республике Беларусь / Ф.И. Привалов [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2017. – Прил. № 2. – С. 3–5.

8. *Багдасарьянц, Т.Н.* С каждого гектара – больше кормов / Т.Н. Багдасарьянц, С.Н. Зиновьев. – М.: Знание, 1973. – 64 с.

9. *Лесько, В.А.* Продуктивность трав сенокосного использования и их норм высева с участием клевера лугового сорта Долголетний при разных сроках внесения минеральных удобрений на легких супесчаных почвах / В.А. Лесько // Гомельская ОСХОС, Полесский филиал БелНИИЗик. – Гомель, 2001. – С. 24.

10. *Авдеев, Л.Б.* Урожайность травостоев с участием люцерны гибридной / Л.Б. Авдеев, Т.Н. Ахтель // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 2-х т., т. 1 / Земледелие и растениеводство; под общ. ред. М.А. Кадырова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – С. 175–178.

11. *Авдеев, Л.Б.* Создание бобово-злаковых травостоев длительного пользования на супесчаных почвах / Л.Б. Авдеев, В.П. Нупрейчик // Почвы и их плодородие на рубеже столетий: материалы II съезда белорусского общества почвоведов. – Кн. 2: Актуальные проблемы плодородия почв в современных условиях. – Минск, 2001. – С. 16–18.

12. Люцерна посевная: биология и технология возделывания в Беларуси / А.А. Шелюто [и др.] – Горки: БГСХА, 2012. – 184с.

13. Программа развития АПК на 2011–2015 гг. / Выпуск Министерства СХиП // Белорусская нива. – 2010. – № 112. – С. 3.

14. *Гончаров, П.Л.* Кормовые культуры Сибири: биолого-ботанические основы возделывания / П.Л. Гончаров. – Новосибирск: изд-во Новосиб. ун-та, 1992. – 264 с.

15. *Пикун, П.Т.* Люцерна Превосходная преодолевает стереотипы / П.Т. Пикун, М.П. Коротков // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 3(59). – С. 34–40.

16. *Пикун, П.Т.* Люцерна и ее возможности / П.Т. Пикун. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 310 с.

17. *Цытрон, Г.С.* На каких почвах возделывать люцерну / Г.С. Цытрон, Л.И. Шибут, О.В. Матыченкова // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 2(154). – С. 66–69.

18. *Шлапунов, В.Н.* Полевое кормопроизводство / В.Н. Шлапунов – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1991. – 288 с.

19. *Пикун, П.Т.* Люцерна на полях Беларуси / П.Т. Пикун. – Минск: МСХиП, 1999. – 34 с.

20. *Лесько, В.А.* Продуктивность культурных сенокосов и пастбищ со злаковым и бобово-злаковым травостоем / В.А. Лесько // Мелиорация сельскохозяйственных земель в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 22 марта 2007 г. / Ин-т мелиорации. – Минск, 2007. – С. 217.

21. *Медведев, П.Ф.* Кормовые растения европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Л.: Колос. – 1981. – 336с.

22. *Чаев, Е.П.* Что надо знать о люцерне? / Е.П. Чаев // Люцерна на полях Белоруссии. – Минск: Ураджай, 1977. – С. 3–41.

23. *Смеян, Н.И.* Почвы, пригодные для выращивания люцерны и характер их распространения на территории Беларуси / Н.И. Смеян, Л.И. Шибут, О.В. Матыченкова // Земляробства и ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 28–29.

24. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ. НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. Ф.И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 178–179.

25. *Матыченкова, О.В.* Влияние степени увлажнения и гранулометрического состава дерновых и дерново-подзолистых пахотных почв Беларуси на продуктивность люцерны: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.03. / О.В. Матыченкова; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 20 с.

26. Отраслевой технологический регламент полевого кормопроизводства на торфяных почвах / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; Ин-т мелиорации. – Минск. – 2014. – 60 с.

27. Достижение устойчивой продуктивности кормовых культур на деградированных торфяно-песчаных почвенных комплексах Полесья (рекомендации) / НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Ин-т мелиорации. – Минск, 2007. – 20 с.

28. *Лученок, Л.Н.* Эффективность агробиотехнологических приемов при возделывании люцерны на антропогенно-преобразованных торфяных почвах / Л.Н. Лученок, О.В. Птащец // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 5. – С. 19–24.

29. *Сороко, В.И.* Влияние систем удобрения на урожайность бобово-злаковой травосмеси на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве / В.И. Сороко, Г.В. Пироговская // Почвоведение и агрохимия. – 2016. – № 1(56). – С. 153–168.

30. *Сороко, В.И.* Влияние системы удобрения на урожайность многолетних трав на дерново-подзолистых рыхлосупесчаных почвах / В.И. Сороко [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2007. – № 1(38). – С. 182–195.

31. *Сорока, А.В.* Оценка продуктивности многолетних бобовых трав на дерново-глеевых песчаных почвах Белорусского Полесья / А.В. Сорока, А.Н. Гапонюк, Н.Н. Костюченко // Молодежь в науке – 2013: прил. к журн. «Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграрных наук / НАН Беларуси. Совет молодых ученых НАН Беларуси: редкол.: В.Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2014. – С. 69–72.

32. *Усеня, А.А.* Продуктивность люцерны в зависимости от способа использования в севообороте / А.А. Усеня [и др.] / Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства; под ред. К.Г. Шашко. – Жодино, 1998. – С. 65–67.

33. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практ. пособие / Н.А. Попков [и др.]. – 2-е изд. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2013. – 496 с.

34. Кормопроизводство / Н.В. Парахин [и др.]. – М.: Колос, 2006. – 432 с.

35. *Авдеев, Л.Б.* Формирование бобово-злаковых травостоев на супесчаных почвах юго-запада Беларуси / Л.Б. Авдеев, Т.Н. Ахтель // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф., 15–16 ноября 2012 г., г. Жодино, т. 2 / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2012. – С. 78–80.

36. *Карпей, О.Н.* Люцерна – в резерве земледелия и кормопроизводства / О.Н. Карпей // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 4–11.

37. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.

38. Агрохимия / под ред. В.М. Ключевского и А.В. Петербургского. – М.: Колос, 1964. – С. 133.

39. Клебанович, Н.В. Современные проблемы известкования почв Беларуси / Н.В. Клебанович // Почвы и их плодородие на рубеже столетий: матер. II съезда белорус. общ. почвоведов (25–29 июня 2001 г., Минск) БелНИИ почвоведения и агрохимии. – Минск, 2001. – Кн. 2. – С. 130–132.

40. Чюбяркене, Д. Скорость и степень изменения реакции почвы и содержание подвижного алюминия в ней после известкования и ежегодного применения минеральных удобрений / Д. Чюбяркене, С. Чюбяркис // Почвы и их плодородие на рубеже столетий: матер. II съезда белорус. общ. почвоведов (25–29 июня 2001 г., Минск) БелНИИ почвоведения и агрохимии. – Минск, 2001. – Кн. 2. – С. 343–345.

41. Сороко, В.И. Влияние различных уровней применения известковых удобрений на продуктивность севооборота и показатели кислотности песчаных почв / В.И. Сороко, Г.В. Пироговская // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: материалы Междунар. науч.-практ. конф. к 90-летию со дня рождения А.А. Каликинского; под ред. А.Р. Цыганова. – Горки, БСХА, 2006. – С. 215–218.

42. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013–2016 гг.) / И.М. Богдевич [и др.]: под общ. ред. И.М. Богдевича; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 275 с.

43. Система применения микроудобрений под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 28 с.

44. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск, 2007. – 390 с.

45. Гавриков, С.В. Эффективность применения комплексных минеральных удобрений (АФК) при выращивании семян люцерны в условиях западного региона / С.В. Гавриков, В.М. Макаро, Л.С. Рутковская // Земледелие, растениеводство, селекция, настоящее и будущее: сб. мат. междунар. науч.-практ. конф.; 15–16 ноября 2012 г., г. Жодино, т. 2 / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2012. – С. 78–80.

TO THE QUESTION OF SOILS SUITABILITY FOR ALFALFA CULTIVATION (ANALYTICAL REVIEW)

V.I. Soroko

Summary

The modern gradation of soils in terms of their suitability for alfalfa cultivation includes 4 groups: the most suitable, suitable, semi suitable and unsuitable. On the basis of this group gradation, it is possible to assess the suitability of each soil variety for alfalfa, to determine the areas of suitable soils and possible cultivation areas, taking into account the crop rotations.

This work contains the analysis of methods that improve the conditions for alfalfa cultivation, cultivation on semi suitable soils.

Поступила 10.05.18