

ФОРМИРОВАНИЕ БИКАРПИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЛЮЦЕРНЫ ХМЕЛЕВИДНОЙ

Г. В. Степанова, кандидат сельскохозяйственных наук
А. В. Воршева

ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня Московской области, Россия,
gvstep@yandex.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/МАК-2021-25-73-9-20>

По типу онтогенеза изучены 15 популяций люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) различного эколого-географического происхождения. Установлено, что одна популяция представлена полностью монокарпическими формами растений, семь популяций имеют 20–60 % монокарпиков. Дикорастущая люцерна из Московской области и мутантные формы, созданные на ее основе, состоят на 100 % из бикарпических растений. В качестве исходного материала для селекции люцерны хмелевидной ценность представляют бикарпические растения сортов Джорджия, Нордол, Рината, селекционного номера ЛХ19-3, средняя продуктивность сухого вещества которых составила 40,8–48,0 г/растение. В качестве источников высокой семенной продуктивности (10,0 и 10,3 г/растение) можно использовать бикарпические растения селекционного номера ВИК 256 и сорта Джорджия, а высокой облиственности (52,4 и 55,3 %) — селекционные номера ДС-1 и ВИК 61/94.

Ключевые слова: люцерна хмелевидная, онтогенез, монокарпики, бикарпики, продуктивность, облиственность.

В книге «Кормовые растения европейской части СССР» (1981) написано, что дикорастущая люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.) широко распространена в разных природно-климатических зонах, представлена мезофитными и ксерофитными экотипами, однолетними и двухлетними и многолетними жизненными формами. Произрастает преимущественно на легких почвах с рН 5,5–7,5. Поедается всеми видами животных. В фазу цветения в сухом веществе люцерны содержится 23,2–25,0 % сырого протеина, 3,2–3,5 % жира, 21,7–22,9 % клетчатки. Люцерна хмелевидная отличается наиболее высокой семенной продуктивностью среди всех видов бобовых трав: около 30 % массы сухого вещества растения составляют семена. Она облигатный самоопылитель [1].

Исследования, проведенные в Новгородском университете имени Ярослава Мудрого, позволили сделать следующее заключение: «... люцерна хмелевидная (*Medicago lupulina* L.) отличается высокой экологической пластичностью, кормовой ценностью надземной массы, хорошей поедаемостью животными, интенсивностью отрастания после стравли-

вания и скашивания. Данный вид отличается зимо- и холодостойкостью, хорошо переносит обилие осадков летом и в то же время является засухоустойчивой культурой. Небольшая долговечность хмелевидной люцерны на постоянных пастбищах компенсируется высоким потенциалом самовосстановления» [2].

Естественно, что появляется желание ввести в культуру растение с такой характеристикой, и такие попытки предпринимались неоднократно. В странах Балтийского бассейна созданы сорта Нордол (Дания), Рината (Польша), Редус Вередуна и Вирга Пайберг (Германия). В России в ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» создан сорт Мира, который, также как и вышеперечисленные европейские сорта, рекомендуется для использования на сенокосах и пастбищах, а сохранность травостоя люцерны хмелевидной в течение длительного времени обеспечивается за счет возобновления самосевом.

В США создан сорт люцерны хмелевидной Джорджия для использования в качестве сидерата в пшеничных севооборотах Великих Равнин (Great Plains) [3].

Исследования, проведенные в Новгородской области, позволили сделать следующее заключение: «Анализируя полученные данные, мы показали пределы фиксации азота из атмосферы бобовыми растениями. Люцерна посевная не является чемпионом по способности азотофиксации, хотя, конечно, входит в число 10 лидеров. Люцерна хмелевидная по отношению к почвенной микрофлоре считается самой пластичной культурой и является одной из первых на рекультивируемых почвах» [4]. В этом исследовании установлено, что в фазу цветения общее накопление азота люцерной хмелевидной достигало 480 кг/га, в почве оставалось 172 кг/га, соответствующие показатели люцерны посевной: 329 и 118 кг/га. Среди испытанных бобовых трав только козлятник восточный превосходил люцерну хмелевидную. Общее накопление азота в сухом веществе козлятника восточного достигало 550 кг/га, в почве оставалось 196 кг/га [4].

По данным ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в Московской области в условиях достаточного увлажнения в среднем за пять лет сбор сена дикорастущих экотипов люцерны хмелевидной из Московской, Ленинградской областей и Белоруссии за два укоса составил 2,3–4,4 т/га. В условиях дефицита влаги получали один укос за сезон. В среднем за три года собрали 0,3–0,5 т/га сена. Сорта из Европы Рината, Нордол, Вирга Пайберг и Редус Вередуна при ранневесеннем посеве в первый год жизни обеспечивали сбор сена 4,9–5,8 т/га с содержанием протеина 22,6–24,0 %, семена в год посева не созревали. Зимой все растения погибали [5; 6].

В опытах, проведенных на Центральной экспериментальной базе ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», растения люцерны хмелевидной вышеназванных сортов, а также сорта Мира, созданного в ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», относятся к двулетникам и многолетникам озимого типа развития. При посеве в середине августа, в год посева формируется розетка укороченных побегов, зимует 70–85 % растений, весеннее возобновление травостоя начинается рано, сразу после перехода среднесуточной температуры воздуха через +5 °С. Семена созревают в начале июля, урожайность колебалась от 400 до 1330 кг/га. При укосном использовании за два–три укоса получали 6,14–7,85 т/га сена. Во вторую зиму растения люцерны погибали [5; 7].

Интересные результаты по продолжительности жизни озимых форм люцерны хмелевидной сортов Мира, Нордол и Вирга Пайберг были получены во ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса в 2010–2012 гг. Люцерна была посеяна в августе 2010 г., появившиеся растения успешно перезимовали в фазе розетки. В начале апреля 2011 г. они начали отращивать после периода зимнего покоя, а в конце апреля, из-за дефицита влаги, рост приостановился. В марте и апреле 2011 г. не было осадков. В мае–августе выпало 163 мм осадков при сумме среднесуточных температур воздуха 2518 °С, среднемноголетние показатели этого периода составляют 323 мм и 2001 °С. В результате жаркой и сухой погоды вегетационного периода 2011 г. растения люцерны хмелевидной до осени оставались в фазе розетки, удлинённые генеративные побеги не формировались. В фазе розетки люцерна вошла во вторую зиму и благополучно перезимовала. Весной 2012 г. сохранность растений сорта Мира составила 87 %, сортов Нордол и Вирга Пайберг — 54 и 68 % [8].

По-видимому, объясняется это тем, что растения люцерны хмелевидной на второй год жизни не сформировали генеративных побегов, не цвели и не образовали семена, то есть не закончили свой жизненный цикл и благополучно пережили вторую зиму.

В экстремальных природно-климатических условиях успешное выживание люцерны хмелевидной обеспечивается ее коротким жизненным циклом. Она представлена однолетними монокарпическими генотипами, развивающимися по яровому типу. Сразу после схода снега начинается дружное прорастание семян. Растения люцерны хмелевидной эффективно используют влагу растаявшего снега, быстро формируют генеративные побеги, зацветают, образуют большое количество семян, которые осыпаются и прорастают следующей весной.

В крайне засушливых условиях Кулундинской степи люцерна хмелевидная является одним из лучших пастбищных растений. В течение вегетационного сезона семена люцерны хмелевидной успевают прорасти весной, сформировать травостой, пригодный для пастбищного

использования, пройти весь цикл развития до образования зрелых семян, которые прорастут следующей весной [9; 10].

По такому же типу произрастает люцерна хмелевидная в естественных фитоценозах овражно-балочных комплексов с меловыми обнажениями Среднерусской возвышенности [11].

В Центральном и Северо-Западном регионах Нечерноземной зоны в условиях достаточного увлажнения выращиваются популяции люцерны хмелевидной озимого типа с двухлетним циклом развития. Опыты, проведенные в Московской и Ленинградской областях, показали, что повысить устойчивость люцерны хмелевидной к условиям перезимовки можно предпосевной инокуляцией семян препаратами клубеньковых бактерий и микоризных грибов [12–15].

Н. С. Ступакова и Т. А. Цуцупа (2012) обобщили значительное количество работ, связанных с изучением биологии люцерны хмелевидной и пришли к заключению, что у люцерны хмелевидной возможны три типа онтогенеза: однолетний монокарпик, двулетний монокарпик и двулетний бикарпик. Наличие переживших вторую зиму растений люцерны хмелевидной они объясняют тем, что эти растения сформировались из прижатых к почве побегов, в узлах которых с осени сформировались придаточные корни, а весной из этих узлов развились новые розетки [16].

Исходя из вышесказанного, перед селекционерами встает заманчивая задача создать сорт люцерны хмелевидной, обладающий высокой урожайностью сухого вещества, семян и продуктивным долголетием. Первым шагом на пути формирования продуктивного долголетия встает задача создания поликарпических форм люцерны хмелевидной.

Целью исследований было изучить популяции люцерны хмелевидной на наличие в них би- и поликарпических форм и оценить их по основным хозяйственно ценным признакам.

Материал и методика проведения исследований. Исследования проводили в 2019–2020 гг. в селекционно-тепличном комплексе (СТК) ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». 16 марта 2019 г. в вегетационные сосуды емкостью 6 кг почвы выселили 15 образцов люцерны хмелевидной различного происхождения. Каждый образец был представлен 10 сосудами, в которые первоначально разместили по 10–12 семян, а после появления всходов и достижения молодыми растениями фазы четырех настоящих листьев, в сосуде оставили по пять растений. Каждая популяция была представлена 50 растениями.

В качестве стандарта взяли сорт Мира, созданный во ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса методом мутагенеза на основе местного дикорастущего образца люцерны хмелевидной, названного ВИК 50/94.

Так же как и сорт Мира, с использованием химического мутагена, были созданы селекционные номера ВИК 26, ВИК 256 и ЛХ19-3.

Популяция ДС-1 сформировалась спонтанно из сорта Мира и селекционных номеров ВИК 8 и ВИК 40 на участке с избыточным увлажнением.

Номер ВИК 8 создан с использованием позитивного массового отбора зимостойких, высокопродуктивных форм при сенокосном режиме использования из дикорастущего образца Ленинградской обл. (коллекция Медведева П. Ф.).

Селекционный номер ВИК 40 создан отбором растений из дикорастущих образцов (20265, 1475, 1472, 1473) мезофитного экотипа Ленинградской обл., Литвы (31076), Польши (189836), устойчивых к склеротиниозу в условиях эпифитотии.

Номер ВИК 32/95 — дикорастущий образец из Киргизии (25376).

Номер ВИК 32/03 — мутантная форма, созданная на основе ВИК 32/95. Отличается повышенной микотрофностью.

Номер ВИК 51/04 получен массовым позитивным отбором растений, сохранившихся после перезимовки при летнем посеве сорта Нордол (43251) и дикорастущего образца из Польши (189836).

Номер ВИК 61/94 получен отбором на селективном фоне с повышенной кислотностью (рН 4,2) из немецких сортов Вирга Пайберг и Редус Вередуна.

Сорт Джорджия (18539) создан в США для возделывания в качестве сидератной культуры в пшеничных севооборотах.

Сорт Нордол (43251) создан в Дании.

Сорт Рината создан в Польше для сенокосно-пастбищного использования.

В год посева отмечали прохождение фаз развития. Растения вырастили до созревания семян и срезали. На второй год отметили начало отрастания весной, прохождение фенологических фаз, убрали семена, определили среднюю продуктивность растений каждой популяции. Все сосуды оставили для проведения наблюдений за дальнейшим развитием сохранившихся растений люцерны хмелевидной.

Результаты исследований. Всходы появились 20–21 марта 2019 г. на четвертый–пятый день после посева, растения развивались и росли быстро и 5–13 мая (через 45–53 дня) начали формироваться генеративные побеги. Сравнительно быстрым развитием отличались мутантные формы ЛХ19-3 и ВИК 32/03. Формирование генеративных побегов началось 5 мая 2019 г., через 45 дней после появления всходов. Через 48–49 дней после появления всходов начали формировать генеративные побеги мутантная форма ВИК 32/03, дикорастущий образец ВИК 50/94 и популяция ВИК 61/94, сформированная из кислотоустой-

чивых генотипов немецких сортов Вирга Пайберг и Редус Вередуна (табл. 1).

**1. Динамика развития образцов люцерны хмелевидной по годам жизни.
СТК, посев 16.03.2019 г.**

Образец	2019 г.			2020 г.			
	Мощность, балл	Дата			Сохранность растений, %		
		формирования генеративных побегов	начала цветения	начала отрастания	начала цветения	февраль	апрель
1. Мира	4,6	12.05	29.05	15.03	29.04	100	87
2. ВИК 50/94	3,9	9.05	2.06	9.04	1.05	100	100
3. ВИК 26	4,4	13.05	29.05	22.03	28.04	100	100
4. ВИК 256	4,1	13.05	6.06	20.03	26.04	100	100
5. ЛХ19-3	4,8	5.05	26.05	13.03	24.04	100	100
6. ВИК 51/04	4,6	13.05	4.06	23.03	19.04	100	60
7. ДС-1	4,5	13.05	3.06	12.04	14.05	100	100
8. Джорджия	4,8	12.05	9.06	9.04	2.05	100	79
9. Нордол	4,3	13.05	6.06	8.04	3.05	92	54
10. Рината	4,7	11.05	10.06	8.03	18.04	100	100
11. ВИК 8	4,6	12.05	5.06	26.03	1.05	100	85
12. ВИК 40	4,6	13.05	12.06	28.03	30.04	85	69
13. ВИК 32/95	4,2	8.05	24.05	1.04	30.04	100	80
14. ВИК 32/03	4,8	5.05	27.05	—	—	0	0
15. ВИК 61/94	4,7	9.05	24.05	17.03	27.04	100	100

Примечание: мощность — отмечена 10.05.2019 — фаза формирования генеративных побегов.

Сравнительно медленным развитием обладали сорт Нордол и селекционные номера ВИК 40, ДС-1, ВИК 51/04, сформированные из дикорастущих образцов и сортов зоны Балтийского бассейна, а также селекционные номера ВИК 26 и ВИК 256, полученные на основе дикорастущего образца ВИК 50/94 с использованием химического мутагенеза. Формирование генеративных побегов у вышеназванных номеров началось на 53-й день после появления всходов. В год посева наиболее мощными в фазу начала формирования генеративных побегов были быстро развивающиеся сорт Рината и номера ВИК 61/94, ВИК 32/03, ЛХ19-3, средняя мощность растений этих номеров достигала 4,7–4,8 балла. Сравнительно низкая мощность (4,1–4,3 балла) отмечена у дикорастущих образцов ВИК 50/94, ВИК 32/95, мутантной формы ВИК 256, созданной на основе дикорастущего образца ВИК 50/94 и сорта Нордол (табл. 1).

Растения люцерны хмелевидной, которые первыми начали формировать генеративные побеги, и зацвели первыми. Это были номера ВИК 32/95, ВИК 32/03, ВИК 61/94 и ЛХ19-3. Фазы цветения они достигли через 64–67 дней после появления всходов. На 79–82 день после появления всходов зацвели растения сортов Джорджия, Рината и ВИК 40 (табл. 1).

В конце июня – начале июля на всех растениях созрели семена. Растения были срезаны, семена обмолочены. Через 4–5 дней после отчуждения травостоя все растения начали отрастать, а через 15–20 дней на некоторых растениях появились единичные генеративные побеги. В начале ноября 2019 г. все растения вступили в период зимнего покоя. Гибели растений люцерны хмелевидной не отмечено.

Раннее (8–15 марта) возобновление роста растений люцерны хмелевидной отмечено у сортов Рината, Мира, селекционного номера ЛХ19-3. Последними (8–12 апреля) начали отрастать растения сортов Джорджия, Нордол, селекционного номера ДС, дикорастущего образца ВИК 50/94. Наиболее скороспелыми оказались сорт Рината и селекционный номер ВИК 51/04: начало бутонизации у растений этих образцов отмечено 5 и 13 апреля, начало цветения — 18 и 19 апреля, а семена созрели 20 мая 2020 г. (табл. 1).

Зимовали растения люцерны хмелевидной в фазе розетки с короткими побегами (2–5 см). В середине февраля 2020 г. отметили усыхание отдельных растений сорта Нордол (8 %), селекционного номера ВИК 40 (15 %) и всех растений селекционного номера ВИК 32/03. В начале апреля, когда полностью сформировались генеративные побеги, гибель растений сортов Мира, Джорджия, селекционных номеров ВИК 8, ВИК 40, ВИК 32/95, ВИК 51/04 и сорта Нордол достигла 13–46 % (табл. 1).

Следовательно, в популяциях вышеназванных образцов, было от 13 до 46 % растений, развивающихся по типу монокарпиков, а популяция ВИК 32/03 полностью состояла из монокорпиков. Сохранившиеся 54–87 % растений вышеназванных образцов, а также в целом популяции дикорастущего образца ВИК 50/94, селекционных номеров ВИК 26, ВИК 256, ЛХ19-3, ДС-1, ВИК 61/94 и сорта Рината представлены бикарпическими растениями.

На второй год жизни все сохранившиеся растения люцерны хмелевидной выращивали для получения семян. Уборку семян провели в период от 9 июля до 17 августа 2020 г. Растения были срезаны, измерена длина стеблей, высушены, обмолочены и определены средняя масса сухого вещества, семян, облиственность среднего растения люцерны хмелевидной по каждому образцу.

В фазу полного созревания семян средняя длина генеративных стеблей люцерны хмелевидной составляла 79 см с колебаниями от 59 до 95 см по разным образцам. Средняя длина генеративных побегов растений люцерны сорта Нордол и селекционных номеров ВИК 26, ЛХ19-3, ВИК 51/04 существенно, на 7–16 см, превышала среднюю длину всех исследуемых образцов и на 10–19 см ($НСР_{05} = 5$ см) длину стеблей сорта-стандарта Мира (табл. 2).

2. Продуктивность образцов люцерны хмелевидной второго года жизни. СТК, посев 16.03.2019 г.

Образец	Дата учета	Длина стеблей, см	Сухое вещество, г/растение	Облиственность, %	Масса семян, г/растение	Удельное содержание семян, %
1. Мира	17.08	76	27,0	43,3	5,2	19,4
2. ВИК 50/94	22.07	71	21,6	42,9	7,4	34,3
3. ВИК 26	17.08	87	36,2	40,7	8,9	24,6
4. ВИК 256	22.07	79	34,3	44,8	10,0	29,2
5. ЛХ19-3	9.07	88	47,4	42,4	8,8	18,6
6. ВИК 51/04	22.07	95	37,5	42,6	6,0	16,0
7. ДС-1	17.08	73	20,2	52,4	3,3	16,3
8. Джорджия	14.07	77	40,8	50,4	10,3	25,2
9. Нордол	12.08	86	43,2	47,7	6,0	13,9
10. Рината	17.08	82	48,0	48,8	9,0	18,8
11. ВИК 8	15.08	83	39,7	43,7	8,9	22,3
12. ВИК 40	17.08	70	23,7	49,2	4,7	19,8
13. ВИК 32/95	22.07	75	28,6	47,3	4,8	16,8
14. ВИК 61/94	17.08	59	24,8	55,3	3,5	14,1
Среднее		79	33,8	46,5	6,9	20,7
Вариабельность, V, %		11,6	28,0	9,3	34,9	28,5
$НСР_{05}$		5	4,8	3,3	2,5	3,8

Средняя продуктивность сухого вещества всех испытанных номеров составила 33,8 г/растение, сорта Мира — 27,0 г/растение. Наиболее продуктивными были селекционные номера ВИК 8, ЛХ19-3 и сорта Джорджия, Нордол, Рината. Средняя масса сухого вещества достигала 39,7–48,0 г/растение, что существенно (на 9,9–14,2 г/растение) выше среднего показателя по всем образцам и на 12,7–21,0 г/растение выше сорта-стандарта Мира. $НСР_{05} = 4,8$ г/растение (табл. 2).

Облиственность растений хмелевидной люцерны в фазу созревших бобов была очень высокой — в среднем по всем образцам 46,5 % с колебаниями по отдельным номерам от 40,7 до 55,3 %. Лучшими были сорт Джорджия, селекционные номера ДС-1, ВИК 61/94. Облиствен-

ность этих номеров достигала 50,4–55,3 %, что существенно, на 3,9–9,8 % ($НСР_{05} = 3,3$ %), выше среднего значения по всей выборке испытываемых номеров. Сравнительно высоким уровнем облиственности обладали сорта Нордол, Рината, селекционные номера ВИК 32/95 и ВИК 40 (47,3–49,2 %). Они существенно превосходили сорт-стандарт Мира (43,3 %) по этому показателю (табл. 2).

Если листья у люцерны хмелевидной прочно прикреплены к стеблю и осыпаются, в основном, при поражении филлосферными болезнями, то поспевшие бобы осыпаются очень легко. Облиственность, определенная при анализе структурного состава, близка к реальной. Количество семян сильно занижено, так как при созревании бобы осыпаются, даже небольшое запаздывание с уборкой ведет к значительным потерям семян. В данном исследовании потери бобов (семян) были значительными, особенно по номерам, уборка которых проводилась в августе, с запаздыванием больше месяца. Тем не менее, следует отметить сравнительно высокую семенную продуктивность селекционных номеров ЛХ19-3, ВИК 26, ВИК 8 (8,8–8,9 г/растение семян) и, особенно, ВИК 256 и сорта Рината (10,0 и 10,3 г/растение). Они существенно (на 3,5–5,1 г/растение) превосходили сорт Мира (5,2 г/растение) по семенной продуктивности ($НСР_{05} = 2,5$ г).

По данным П. Ф. Медведева и А. И. Сметанниковой (1981), люцерна хмелевидная является бобовой травой с наиболее высокой семенной продуктивностью, они пишут, что около одной трети массы сухого вещества растения составляют семена. В нашем опыте на долю семян приходилось 14,1–34,3 % сухого вещества растения. Среднее значение — 20,7 %. У сорта Джорджия и номеров ВИК 8, ВИК 26, ВИК 256 и дикорастущего образца ВИК 50/94 доля семян достигала 25,2–34,3 % (табл. 2).

Наиболее высокая степень variability отмечена по показателю массы семян на растение (коэффициент вариации $V = 34,9$ %), которая колебалась от 3,3 до 10,3 г/растение. Как было отмечено выше, по видимому, этот показатель в основном зависел от осыпания бобов. Следующим по степени изменчивости была продуктивность сухого вещества растения, $V = 28,0$ %, она колебалась от 20,2 до 48,0 г/растение. На этот показатель также повлияло осыпание семян. Третьим и четвертым показателями по степени variability ($V = 11,6$ и $9,3$ %) оказались длина генеративных стеблей (59–95 см) и облиственность (40,7–55,3 %) (табл. 2). Несомненно, длина стеблей определялась генетическими особенностями испытываемых образцов люцерны, так как в процессе уборки они не обламывались. То же можно сказать и об облиственности: у люцерны хмелевидной листья прочно прикреплены к стеблям и не осыпаются при незначительном механическом воздействии.

Длина генеративных побегов в фазу полного созревания семян люцерны хмелевидной — легко наблюдаемый и измеряемый стабильный признак, по которому можно судить о некоторых хозяйственно ценных свойствах. Например, о продуктивности сухого вещества растения. В нашем исследовании выявлена высоко существенная ($t_r = 3,6 > t_{01} = 3,01$) прямая корреляционная зависимость продуктивности сухого вещества растений от длины генеративных побегов. Коэффициент корреляции $r = 0,72$, коэффициент регрессии $b_{yx} = 0,75$, а вся зависимость описывается уравнением $Y = 0,75X - 25,0$, то есть изменение длины в среднем на 0,75 см ведет к изменению массы растения в среднем на 1 г (табл. 3).

3. Корреляционная связь длины генеративных побегов (X) с основными хозяйственными признаками (Y) люцерны хмелевидной в фазу полного созревания семян, СТК 2020 г.

Показатель	Среднее		r	b_{yx}	t_r
	X	Y			
Сухое вещество, г/растение	79	33,8	0,72	0,75	3,6
	$Y = 0,75X - 25,0$				
Семена, г/растение	79	6,9	0,49	0,13	1,92
Облиственность, %	79	46,5	-0,68	-0,32	-3,24
	$Y = -0,32X + 71,9$				

Примечание: теоретический критерий значимости $t_{05} = 2,16$; $t_{01} = 3,01$.

Как и следовало ожидать, не выявлено статистически значимой зависимости между длиной генеративных побегов и сбором семян с растения ($r = 0,49$, $t_r = 1,92$), так как в данном опыте семенная продуктивность в основном зависела от осыпания бобов (сроков уборки).

Выявлена обратная высоко существенная корреляционная зависимость между длиной генеративных побегов и облиственностью. Коэффициент корреляции $r = -0,68$, $t_r = 3,24$. Это связано, по-видимому, с тем, что чем длиннее стебель, тем длиннее междоузлия. Эта зависимость описывается уравнением $Y = -0,32X + 71,9$, что указывает на то, что увеличение длины стебля в среднем на 0,32 см ведет к снижению облиственности на 1 %.

Заключение. Для создания сортов люцерны хмелевидной, обладающих продуктивным долголетием, необходим исходный материал би- и поликарпического типа развития. В условиях СТК проведен негативный отбор монокарпических генотипов из 15 популяций люцерны хмелевидной. Установлено, что популяция селекционного номера ВИК 32/04 полностью состояла из монокарпических растений. Из популяций селекционных номеров ВИК 8, ВИК 32/95, ВИК 40 и ВИК 51/95 было удалено 15–40 % монокарпических растений, а из популяций сор-

тов Мира, Джорджия и Нордол — 13–46 % монокарпиков. Остальные испытанные образцы представлены только бикарпиками и, возможно, поликарпиками. Наиболее продуктивными были бикарпические растения из популяций сортов Нордол, Джорджия, Рината, селекционного номера ЛХ19-3. Средняя масса сухого вещества растений составила 40,8–48,0 г/растение. Высокой семенной продуктивностью (10,0 и 10,3 г/растение) отличались бикарпические растения селекционного номера ВИК 256 и сорта Джорджия, а высокой облиственностью (52,4 и 55,3 %) — селекционные номера ДС-1 и ВИК 61/94.

Литература

1. Медведев П. Ф. Сметанникова А. И. Кормовые растения европейской части СССР. – М. : Колос, 1981. – 330 с.
2. Пинахина Ю. А., Дзюбенко Н. И., Абдушаева Я. М. Особенности роста и развития различных внутривидовых форм люцерны хмелевидной в условиях Северо-Запада РФ // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 9. – С. 43–45.
3. Goldstein W., Gardner J. Green fallow systems in the Great Plains // Report of the Thirty-fourth North American alfalfa improvement conference. – University of Guelph, Ontario, Canada. – 1994. – P. 9.
4. Абдушаева Я. М., Николаева Т. А., Карбивская У. М. Особенности формирования симбиотического аппарата многолетних бобовых трав в условиях Новгородской области // Сборник статей II Междунар. науч.-практ. конф.: Наука, бизнес, власть — триада регионального развития. – СПб : Нацразвитие, 2017. – С. 8–12.
5. Основные виды и сорта кормовых культур / В. М. Косолапов, З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – М. : Наука, 2015. – 545 с.
6. Степанова Г. В. Хозяйственная ценность дикорастущих образцов люцерны хмелевидной // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2009. – Т. 166. – С. 249–255.
7. Степанова Г. В. Хозяйственное значение люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : Материалы X Международного симпозиума. Пушино, 17–21 июня 2013 г. – Пушино, 2013. – С. 131–134.
8. Продуктивность яровой и озимой пшеницы при использовании гриба арбускулярной микоризы *Glomus intraradices* в условиях дефицита влаги / А. П. Юрков [и др.] // Кормопроизводство. – 2012. – № 11. – С. 18–20.
9. Корниевская Т. В., Силантьева М. М. Рекультивация деградированных пастбищных угодий в условиях сухой степи // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2017. – Т. 178. – В. 3. – С. 5–12.
10. Новые перспективные виды и сорта кормовых трав для реставрации пастбищ сухостепной зоны Кулунды / М. М. Силантьева [и др.] // Вестник Алтайской науки. – 2015. – № 1. – С. 50–54.
11. Экологические особенности многолетних бобовых трав в естественных фитоценозах юга Среднерусской возвышенности / Е. В. Думачева, В. И. Чернявских, Ж. А. Бородаева, Е. Н. Беспалова // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта : Междунар. науч. экологическая конф. / Под ред.

- И. С. Белюченко. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 347–350.
12. Развитие арбускулярной микоризы у сильно микотрофного растения-хозяина — люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) / А. П. Юрков, Л. М. Якоби, Н. Е. Гапеева, Г. В. Степанова, М. Ф. Шишова // Онтогенез. – 2015. – Т. 46. – № 5. – С. 313–326.
 13. Содержание ауксина у люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) при инокуляции грибом *Rhizophagus irregularis* на фоне низкой обеспеченности доступным фосфором / А. П. Юрков, С. В. Веселова, Л. М. Якоби, Г. В. Степанова, Г. Р. Кудоярова, М. Ф. Шишова // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 830–838.
 14. Степанова Г. В. Создание сортов люцерны изменчивой нового поколения с высокой азотфиксирующей способностью // Охрана био-ноосферы. Эниология. Нетрадиционное растениеводство. Экология и медицина : материалы XXII международного симпозиума, посвящ. 2300-летию великого древнегреческого ученого Архимеда, 290-летию выдающегося шотландского экономиста и философа Адама Смита, 150-летию корифея учения о био-ноосфере В. И. Вернадского, 110-летию великого советского ученого-атомщика И. В. Курчатова, 105-летию видного селекционера-биолога Н. Н. Глущенко, 95-летию старейшины российской селекции В. Г. Картамышева. – Алушта, 2013. – С. 240–243.
 15. Степанова Г. В. Симбиотические свойства люцерны хмелевидной (*Medicago lupulina* L.) // Нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 368–371.
 16. Ступакова Н. С., Цуцупа Т. А. Становление жизненной формы *Medicago lupulina* L. (сем. *Leguminosae*) в процессе онтогенеза // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – № 6–1. – С. 181–188.

FORMATION OF BICARPIC POPULATIONS OF BLACK MEDIC

G. V. Stepanova, A. V. Vorsheva

15 populations of black medic (Medicago lupulina L.) of various ecological and geographical origin were studied by the type of ontogenesis. It was found that 1 population is represented entirely by monocarp forms of plants, 7 populations have 20–60% of monocarps. Wild alfalfa from the Moscow region and mutant forms created on its basis consist of 100% bicarpic plants. Bicarpic plants of varieties Georgia, Nordol, Rinata and selection number LH19-3, whose average dry matter productivity was 40.8–48.0 g/plant, are valuable as a source material for breeding of black medic. As sources of high seed productivity (10.0 and 10.3 g/plant), you can use bicarpic plants of the selection number VIK 256 and Georgia varieties, and high leafed (52.4 and 55.3%) — selection numbers DS-1 and VIK 61/94.

Keywords: *black medic, ontogenesis, monocarpic, bicarpic, productivity, leafiness.*