

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЛЯДВЕНЦА НА КОРМ И СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

А.А. Боровик, Е.И. Чекель, М.Н. Крицкий, И.А. Черепок, кандидаты с.-х. наук
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 30.03.2017)

Рецензент: академик НАН Беларуси В.Н. Шлапунов

Аннотация. В статье представлены результаты трехлетних исследований коллекционных образцов лядвенца различного эколого-географического происхождения в почвенно-климатических условиях Центральной зоны Беларуси по основным морфологическим и хозяйственно-ценным признакам. Выявлены источники зимостойкости и разноспелости образцов, формы весенней розетки и куста растений, кормовой и семенной продуктивности, устойчивости к изростанию и растрескиванию бобов в период их созревания.

Введение. В нашей республике наиболее распространенными многолетними бобовыми культурами являются клевер луговой и люцерна, занимающие по состоянию на 2016 г. 152,6 и 170,0 тыс. га пашни. Для того чтобы эти культуры в полной мере реализовывали свой биологический потенциал в производстве, необходимо учитывать их высокую требовательность к плодородию и окультуренности почвы. Поэтому на легких почвах, почвах с временным избыточным увлажнением, с высокой кислотностью они занимают незначительную долю, приоритет отдается злаковым травостоям. Еще более проблематично использовать данные бобовые травы в луговом кормопроизводстве, где площадь улучшенных сенокосов и пастбищ составляет 1440,6 тыс. га. В связи с этим в республике ведутся работы по внедрению в производство менее требовательных к почвенному плодородию бобовых культур. Одной из таких малотребовательных и в то же время ценных кормовых бобовых трав являются виды рода *Lotus* – лядвенец.

Многочисленными исследованиями, проведенными в различных районах мира, показана способность лядвенца произрастать на самых разнообразных почвах, в том числе в условиях высокой кислотности пахотного и подпахотного горизонтов. На плодородных почвах потенциал его продуктивности уступает таким высокопродуктивным культурам как люцерна и галега восточная, но на менее пригодных почвах превосходит их [1-4].

Из рода *Lotus* в культуру введено четыре вида – *L. corniculatus* L., *L. pedunculatus* Cav., *L. arabicus* L., *L. angustissimus* L. Из них наиболее широко возделываются первые два. Традиционно возделываемый в Великобритании лядвенец болотный (*L. pedunculatus* Cav. или *L. uliginosus* Skhr.) был интродуцирован в Австралию и Новую Зеландию, где получил особо широкое распространение на низкоплодородных землях [5].

Lotus corniculatus, занимающий наибольшую площадь ареала рода, представляет собой сложный таксономический вид, содержащий не только ряд дикорастущих и культурных форм, но и полиплоидный ряд ($2n = 12, 24$). Он дифференцирован на множество климатических рас, из которых только две выделяются в ранг подвидов: *L. corniculatus* var. *corniculatus* – лядвенец рогатый дикорастущий и *L. corniculatus* var. *sativus* – лядвенец рогатый посевной [1]. Экологические расы имеют генетические и морфологические различия, сохраняющие их в своем местообитании.

Lotus pedunculatus (*Lotus uliginosus*) – лядвенец топяной или болотный отличается от лядвенца рогатого наличием корневых отпрысков, полых стеблей, отчетливых жилок на листочках второго порядка и многоцветковым соцветием (до 15) на высоком цветоносе (до 10 см длины). Так же как и лядвенец рогатый, обнаружен в диплоидном ($2n=12$) и тетраплоидном ($2n=24$) состоянии, но диплоиды встречаются чаще. Встречается на заболоченных, чаще пойменных лугах, вдоль канав и ручьев, по краям полей, в горах до альпийских лугов.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в Центральной зоне Беларуси в 2008-2011 гг. Характеристика почв опытного участка: дерново-подзолистая суглинистая pH (в KCl) 6,1, содержание гумуса 2,16 %, P_2O_5 – 240, K_2O – 220 мг на 1 кг почвы. В качестве материала для исследований служили 16 образцов лядвенца рогатого и 3 образца лядвенца болотного различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта выбран сорт *Изис* селекции Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Образцы высевали в фитотронно-тепличном комплексе. Посадка растений в полевые условия проводилась ранней весной по схеме $0,7 \times 0,7$ м. Площадь делянки 15 м^2 , количество растений на делянке 30 шт., повторность четырехкратная. Морфологическую и хозяйственную оценку на кормовые цели проводили на второй – четвертый годы жизни, на семена – на второй и третий годы. Исследования проводились согласно общепринятым методикам.

Результаты исследования и их обсуждение. Одним из хозяйственно-ценных показателей многолетних бобовых трав является их зимостойкость. Наибольшим процентом перезимовки на второй год жизни характеризовались образцы лядвенца рогатого евразийского происхождения и сорт канадской селекции *Лео* – 89,8 – 93,5 %. Исключение составляют раннеспелые образцы *Ант*, *Аякс*, *Веселоподольский* и *Гатчинский* – 77,5 – 79,8 %. Образцы новозеландской и австралийской селекции *Grassland Maku*, *Sunrise* после первой перезимовки вышли ослабленными, выживаемость составила 69,5 – 74,3 %. В последующие третий и четвертый годы жизни сохранность растений после перезимовки по всем образцам снижалась по отношению к предыдущей на 4,8 – 6,5 %. Наибольшее снижение отмечено у образцов лядвенца болотного – 8,3 – 10,5 %. Согласно M.R Wedderburn и D.C. Gwynne [6], лядвенец болотный по сравнению с лядвенцем рогатым менее зимостоек, но способен возобновляться за счет размножения корневыми отпрысками. В наших исследованиях отмечено формирование ослабленных клоновых растений после гибели материнского. На четвертый год жизни на месте гибели материнского растения формировалась ассо-

циация новых растений с высокой плотностью побегов, с распространением от первоначальной точки посадки от 11 см у дикорастущего образца из Чехии *k-38475* до 34 см у тетраплоидного сорта *Grassland Maku*.

За период фенологических наблюдений образцы отличались дружным характером отрастания в весенний период. Исключение составляли образец лядвенца рогатого *Дединовский* и образцы лядвенца болотного *Grassland Maku*, *Sunrise* и *k-38475*. Их отрастание начиналось на 5-7 дней позже остальных образцов, было медленным и растянутым.

По форме весенней розетки и форме куста полупрямостоячую крупную имели образцы *Изумруд*, *Динамо*, *Веселоподольский*. Приподнимающейся с тонкими нижними стеблями характеризовались образец лядвенца рогатого *Дединовский*, а также все образцы лядвенца болотного. Остальные образцы имели крупную, рыхлую розетку с приподнимающимися стеблями. По форме куста выровненными были сорта *Изис*, *Изумруд*, *Мозырянин*, *Псковский местный*, *Московский 287*, *Ант*, *Лотос*, *Grassland Maku*, *Sunrise* и *k-38475*. У остальных образцов помимо их основной формы присутствовали растения с другой формой куста. Так, у образца *Динамо* присутствовало до 22 % растений с рыхлой, приподнимающейся формой, у образца *Лео* 20 % растений имели приподнимающуюся форму с многочисленными тонкими нижними стеблями, а у образца *Дединовский* 15 % растений были с лежачей, прижатой к земле формой с приподнятыми стеблями. У остальных образцов с крупной рыхлой розеткой и приподнимающимися стеблями присутствовали растения и с полупрямостоячей формой куста – в пределах 21 – 37 % от всех растений в конкретной популяции.

По скороспелости коллекционные образцы подразделялись на четыре группы: раннеспелые – *Изумруд*, *Гатчинский*, *Веселоподольский*, *Монастырецкий*, *Солнышко*, *Смоленский-1*, *Ант*, *Аякс*; среднеспелые – *Мозырянин*, *Псковский местный*, *Московский-287*, *Динамо*; среднепоздние – *Изис*, *Лотос*; позднеспелые – *Дединовский*, *Лео*, *Grassland Maku*, *Sunrise*, *k-38475*. Первый укос формировался у раннеспелых образцов за 53 – 56 дней, второй за 48 – 50 дней, у среднеспелых соответственно за 58 – 60 и 53 – 55 дней, у среднепоздних за 62 и 56 дней, у позднеспелых за 64 – 66 и 58 – 62 дня (таблица 1).

По урожайности сухого вещества с одного метра квадратного наибольшими показателями характеризовались образцы среднеспелого, среднепозднего и позднего срока укосной спелости. Их урожайность за вегетационный период колебалась в пределах 763 – 875 г/м². Урожайность сухого вещества позднеспелого образца *k-38475* была достоверно ниже на 9,9 % по сравнению со среднепоздним сортом *Изис*. Раннеспелые образцы формировали урожайность сухого вещества на 10,6 – 18,0 % ниже стандарта. Из раннеспелых образцов наибольшей урожайностью сухого вещества отмечался образец *Монастырецкий* (733 г/м² сухого вещества), наименьшей – *Гатчинский* (669 г/м²).

При двукосном режиме использования большую часть урожайности сухого вещества в первом укосе обеспечивали образцы среднеспелого и позднеспелого типа развития. Распределение урожая по укосам за вегетационный период составило: у раннеспелых образцов 58,2 – 60,7 % в первом укосе, 39,3 – 41,8 %

Таблица 1 – Период формирования урожайности сухого вещества лядвенца и ее уровень при двухукосном режиме использования (среднее за 2009 – 2011 гг.)

Образец	Дней от отрастания до начала цветения		Урожайность сухого вещества, г/м ²			
	I укос	II укос	I укос	II укос	Сумма	± к стандарту
Изис st.	62	56	561	260	821	
Изумруд	53	48	424	282	706	- 115
Мозырянин	58	53	512	281	793	- 28
Дединовский	64	59	536	226	762	- 59
Гатчинский	53	48	405	264	669	- 152
Псковский местный	60	55	564	274	838	+ 17
Веселоподольский	54	48	418	284	702	-119
Монастырецкий	56	50	436	297	733	- 88
Солнышко	54	48	420	274	694	- 127
Лео	64	58	550	279	829	+ 8
Смоленский-1	53	48	409	294	703	-118
Московский-287	60	54	508	270	778	-43
Ант	54	49	413	272	685	-136
Аякс	53	48	425	290	715	-106
Динамо	58	53	486	287	773	-48
Лотос	62	56	554	267	826	+ 5
Grassland Maku	64	59	598	277	875	+ 54
Sunrise	64	60	519	244	763	-58
k- 38475	66	62	533	207	740	-81
HCP ₀₅			44-52	23-25	72-79	

во втором, у среднеспелых соответственно 62,9 – 67,3 и 32,7 – 37,1 %, среднепоздних 67,5 – 68,3 и 31,7 – 32,5 %, позднеспелых 68,0 – 72,0 и 28,0 – 32,0 %.

Наибольшей высотой растений в фазе созревания отличались образцы *Изис*, *Мозырянин*, *Псковский местный*, *Веселоподольский*, *Лео*, *Московский-287* и *Grassland Maku* – 70,1 – 75,8 см (таблица 2). Наименьшая высота была у образца *Дединовский* – 55,1 см, так как эта изучаемая популяция имела явно выраженное отношение к пастбищному типу. В период плодообразования и созревания семян растения образовывали большое количество стеблей второго и последующих порядков. Такая морфологическая особенность лядвенца приводит к растянутости периода цветения – созревания бобов, бобы неравномерно созревают в условиях постоянного цветения растений. Высокой степенью израстания растений отличались образцы *Дединовский*, *Лео*, *Grassland Maku* и *k-38475*. Среднюю степень израстания растений имели образцы преимущественно раннеспелого срока созревания. Наименьшей степенью израстания характеризовался образец украинской селекции *Аякс*, ниже среднего *Изумруд*, *Веселоподольский*, *Монастырецкий* и *Ант*.

Высокой семенной продуктивностью с одного растения характеризовались раннеспелые образцы. Так, семенная продуктивность образцов *Гатчинский*, *Солнышко* и *Смоленский-1* была на уровне стандарта, а образцов *Изумруд*, *Ве*

Таблица 2 – Высота растений, степень израстания и семенная продуктивность образцов лядвенца (среднее за 2009 – 2010 гг.)

Образец	Высота растений, см	Степень израстания, балл*	Семенная продуктивность	
			г/растение	± к стандарту
Изис st.	72,5	3	12,4	
Изумруд	67,9	2	16,3	+ 3,9
Мозырянин	70,2	3	12,9	+ 0,5
Дединовский	55,1	5	7,4	- 5,0
Гатчинский	64,5	3	12,6	+ 0,2
Псковский местный	75,8	4	12,1	- 0,3
Веселоподольский	70,1	2	14,8	+ 2,4
Монастырецкий	64,7	2	15,6	+ 3,2
Солнышко	66,2	3	13,7	+ 1,3
Лео	72,3	5	9,2	- 3,2
Смоленский-1	68,5	3	13,0	+ 0,6
Московский-287	75,3	4	10,5	- 1,9
Ант	56,9	2	16,6	+ 4,2
Аякс	61,3	1	17,5	+ 5,1
Динамо	68,5	3	12,8	+ 0,4
Лотос	66,8	4	11,4	- 1,0
Grassland Maku	71,5	5	5,1	- 7,3
Sunrise	64,8	4	6,7	- 5,7
k- 38475	59,6	5	3,9	- 8,5
НСР ₀₅			1,4...1,6	

Примечание: * - 1- низкая; 2- ниже среднего; 3 – средняя; 4 – выше среднего; 5 - высокая

селоподольский, *Монастырецкий*, *Ант* и *Аякс* превышала стандарт на 19,4 – 41,1 %. На уровне стандарта была урожайность образцов *Мозырянин*, *Псковский местный*, *Динамо* и *Лотос*. Образец лядвенца рогатого *Московский 287* уступал стандарту на 15,3 %, *Лео* на 25,8 %, *Дединовский* на 40,3 %. Образцы лядвенца болотного формировали урожайность семян на 46,0 – 68,6 % ниже, чем стандарт.

Масса 1000 семян у образцов лядвенца рогатого варьировала от 1,15 г у образца *Гатчинский* до 1,34 г у образца *Лотос*. У тетраплоидного сорта лядвенца болотного *Grassland Maku* она составила в среднем 0,69 г, у диплоидных образцов *k-38475* и *Sunrise* 0,48 и 0,52 г. В результате семенная продуктивность одного растения образца *Grassland Maku* в числовом выражении семян составила 7391 шт., образцов *k-38475* и *Sunrise* 8125 и 12885 шт. Семенная продуктивность образца *Изис* при массе 1000 семян 1,28 г составила 9688 шт./растение, образец лядвенца болотного *Sunrise* по количеству семян с одного растения превышал стандарт на 33,0 %. В наших исследованиях также выявлено, что образцы лядвенца болотного более устойчивы к растрескиванию бобов. Период от начала побурения бобов до начала их растрескивания у всех образцов лядвенца рогатого колебался в пределах 6 – 10 дней, тогда как у образцов лядвенца болотного он составил 13 – 16 дней.

Выводы

1. Высокую урожайность сухого вещества формируют образцы среднеспелого, среднепозднего и позднего срока укосной спелости.
2. Образцы *Изумруд*, *Веселоподолянский*, *Монастырецкий*, *Ант* и *Аякс* являются источниками устойчивости семенного травостоя к израстанию, а образцы лядвенца болотного – устойчивости к растрескиванию бобов.
3. Высокая семенная продуктивность, превышающая стандарт на 19,4 – 41,1 %, отмечена у образцов лядвенца рогатого *Изумруд*, *Веселоподолянский*, *Монастырецкий*, *Ант* и *Аякс*, у лядвенца болотного *Sunrise* – по количеству семян с одного растения.

Литература

1. Мухина, Н.А. Культурная флора: т. XIII. Многолетние бобовые травы / Н.А. Мухина [и др.]; под общ. ред. Н.А. Мухиной и А.К. Станкевич. – М.: Колос, 1993. – 335 с.
2. Стрелков, В.Г. Результаты наблюдений за зимостойкостью лядвенца рогатого и других многолетних трав / В.Г. Стрелков // Тр. Латвийской с.-х. академии». – 1972. – Вып. 54. – С. 114-120.
3. Armstrong C.S. Grasslands Maku tetraploid lotus (*Lotus pedunculatus*) // N.Z.J. Exp. Agr. – 1974. – №4. – P. 333-336.
4. Hare, M.D. Lotus seed production in New Zealand / M.D. Hare, P.T.P. Clifford // International Herbage Seed Production Research Group Newsletter, 1990. - №13. – P.7-8.
5. Harris, C.A. Survey of use and management of *Lotus pedunculatus* cv. Grasslands Maku in eastern Australia / C.A. Harris, M.J. Blumenthafi, J.M. Scott // Australian Journal of Experimental Agriculture, 1993. – №33. – P. 7-21.
6. Wedderburn, M.R. Seasonality of rhizome and shoot production and nitrogen fixation in *Lotus uliginosus* under upland conditions in south-west Scotland. / M.R. Wedderburn, D.C. Gwynne // Annals of Botany, 1981. – V. 48. – P. 5-13.

EVALUATION OF BIRD'S-FOOT TREFOIL INITIAL MATERIAL FOR FODDER AND SEEDS IN THE CENTRAL ZONE OF BELARUS

A.A. Borovik, E.I. Chekel, M.N. Kritsky, I.A. Cherepok

The results of three-year researches of bird's-foot trefoil collection accessions of different ecological and geographical origin by the basic morphological and agronomic characters under the soil and climatic conditions of the Central zone of Belarus are presented in the article. The sources of winter hardiness and different maturity of the varieties, spring rosette form and plant bush, fodder and seed productivity, resistance to proliferation and pod shatter in the ripeness stage were identified.