

УДК 633.37: 631.531.048 (476)

**ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ
ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО (*TRIGONELLA FOENUM GRAECUM L.*)
В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

И.М.Нестерова, соискатель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: пажитник греческий, урожайность, полевая всхожесть, сохраняемость, элементы продуктивности, нормы высева

Введение

Одной из проблем кормопроизводства остается улучшение белкового баланса рациона животных, которую можно решить путем расширения площадей под бобовыми культурами, как основным источником растительного белка. Кроме качественного корма, бобовые культуры играют важную роль в повышении плодородия почв. В решении проблемы растительного белка в республике отводится важная роль возделыванию не только традиционных многолетних бобовых трав, таких как клевер, люцерна, и новых их видов – галега, лядвенец, донник, эспарцет, но и однолетних [1].

Среди кормовых культур пажитник греческий является одним из наименее известных и изученных культур, однако площади под ним могут быть значительно расширены по следующим соображениям. Пажитник – культура чрезвычайно скороспелая (вегетационный период большинства растений 90 дней, у самых ранних сортов всего 65 дней), и поэтому он может занять видное место в ряде районов как пожнивная культура с урожайностью около 2,5 т зеленой массы, или 800-1400 кг семян с одного гектара [2-4].

Химический состав растения характеризуется высоким содержанием питательных веществ. В зелёной массе содержится: протеина 20-25 %, жира 2-4 %, золы – 9,14 %, клетчатки – 22,94 %, богата белками, витаминами С, Р, РР, каротинами, минеральными веществами. В семенах содержится 23 минеральных элемента, представляющих большую кормовую ценность, таких как фосфор, калий, кальций, магний, натрий, кремний, железо, присутствуют микроэлементы: ванадий, марганец, хром [5, 6].

Несмотря на ценность данной культуры, в Беларуси промышленным производством этого растения не занимаются, поэтому она в агротехническом плане для республики является новой, что и представляет большой научный и практический интерес.

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния норм высева на урожайность зеленой массы и семенную продуктивность пажитника греческого.

Методика исследований

Для решения этих задач были заложены полевые опыты в 2007-2009 гг. на опыт-

ном поле «Тушково» БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком с глубины 1,1 м. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы 0-22 см следующие: рН – в солевой вытяжке КСl – 6,0; гидролитическая кислотность 0,88 с-моль на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 95 %, содержание гумуса 1,5 %, подвижных форм P_2O_5 –173 мг на 1 кг почвы, K_2O –185 мг на 1 кг почвы.

В опыте использовалось два сорта: Ovari-4 (сорт венгерской селекции, контроль) и Chiadonha (сорт сирийской селекции). Изучались следующие нормы посева: 1. 2 млн. всхожих семян на 1 га (контроль); 2-4 вар. соответственно 3, 4 и 5 млн. всхожих семян на 1 га. Повторность четырехкратная. Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Учётная площадь делянок – 5 м². Посев рядовой с шириной междурядий 30 см. Учеты и наблюдения в опыте проводились по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение

Погодные условия вегетационного периода, прежде всего выпадение осадков, оказывали влияние на полевую всхожесть семян изучаемых сортов по годам исследований. В 2007 г. во время появления всходов (вторая декада мая) было избыточное увлажнение, которое наблюдалось в мае, июне и июле с превышением средне многолетних данных на 23,4; 8,0 и 81 мм соответственно. Во все месяцы вегетации растений пажитника греческого, за исключением июля, среднемесячная температура воздуха превышала средне многолетние данные.

Среднемесячная температура воздуха в апреле 2008 г. (перед посевом) превышала норму на 4,0 °С., но в первой половине мая, когда проводился посев, отмечались почвенные заморозки, среднемесячная температура составляла 11,1 °С и была на 1,3 °С ниже средне многолетней. Остальные месяцы вегетационного периода незначительно отличались от средне многолетних значений. Количество выпавших осадков характеризовало вегетационный период 2008 г. как засушливый (ГТК 1,0)

В 2009 г. среднемесячная температура в мае (12,2 °С) незначительно (на 0,2 °С) отличалась от средне многолетних значений по температурным показателям (12,4 3 °С). Избыточное увлажнение в 2009 г. наблюдалось в мае – июне, с превышением средне многолетних данных на 31,7 и 34,7 мм соответственно.

Определяющим фактором формирования высокого и полноценного урожая зеленой массы и семян любой культуры является густота стояния растений на единице площади, которая определяется нормой посева, а также сохраняемостью растений к уборке.

Результатами исследований установлено, что с повышением норм посева у пажитника греческого повышается показатель полевой всхожести, но снижается густота стояния растений перед уборкой (табл. 1).

В среднем за годы наблюдений с увеличением нормы посева с 200 до 500 шт/м²

Таблица 1 – Влияние норм высева на полевую всхожесть и сохраняемость растений пажитника греческого

Вариант	Норма высева на 1 м ² , шт.	Кол-во взошедших семян на 1 м ² , шт.	Всхожесть, %	Кол-во растений перед уборкой на 1 м ² , шт.	Сохраняемость растений, %
Сорт Ovari-4 (контроль)					
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	200	183	91,7	170	92,9
То же, 3 млн.	300	281	93,8	266	94,2
» 4 млн.	400	377	94,2	300	79,6
» 5 млн.	500	473	94,7	321	67,8
Сорт Chiadonha					
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	200	185	92,5	173	93,7
То же, 3 млн.	300	284	94,5	269	94,7
» 4 млн.	400	380	95,0	312	82,0
» 5 млн.	500	477	95,5	332	69,5
НСР ₀₅ Сорт Ovari-4			1,08–1,55		0,69–0,87
НСР ₀₅ Сорт Chiadonha			0,88–1,21		0,69–1,09

количество взошедших семян увеличивалось у сорта Ovari-4 от 183 до 473 шт/м², всхожесть возрастала с 91,7 до 94,7 %, при НСР₀₅ 1,08-1,55 %. У сорта Chiadonha эти показатели составили 185-477 шт/м², 92,5-95,5 % и 0,88-1,21 % соответственно.

За период вегетации пажитника греческого в зависимости от густоты посева выпадало в среднем за годы наблюдений у сорта Ovari-4 от 7,1 до 32,1 %, у сорта Chiadonha – от 6,6 до 30,1 % растений. Характерно, что при увеличении нормы высева сохраняемость к уборке снизилась. Такая же закономерность прослеживалась по полученным результатам посева пажитника греческого на семена (табл. 2).

Таблица 2. Влияние норм высева на полевую всхожесть и сохраняемость растений пажитника греческого на семена (среднее за 2007-2009 гг.)

Вариант	Норма высева на 1 м ² , шт.	Кол-во взошедших семян на 1 м ² , шт.	Всхожесть, %	Кол-во растений перед уборкой на 1 м ² , шт.	Сохраняемость растений, %
Сорт Ovari-4 контроль					
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	200	182	91,0	168	92,5
То же, 3 млн.	300	280	93,3	260	92,7
» 4 млн.	400	375	93,7	297	79,1
» 5 млн.	500	469	93,9	315	67,1
Сорт Chiadonha					
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	200	184	92,0	171	92,9
То же, 3 млн.	300	282	94,1	266	94,1
» 4 млн.	400	378	94,4	305	80,7
» 5 млн.	500	474	94,9	325	68,5
НСР ₀₅ Сорт Ovari-4			0,90–1,55		0,71–1,07
НСР ₀₅ Сорт Chiadonha			0,92–1,40		0,67–0,74

Таблица 3 – Влияние норм высева на высоту растений и элементы продуктивности зелёной массы растений пажитника греческого (среднее за 2007-2009 гг.)

Сорт	Высота растений, см	Количество растений на 1 м ² , шт	Облиственность растений, %	Масса 1 растения, г	Масса растений с 1 м ² , г	Урожайность, т/га
Сорт Ovari-4 контроль						
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	52,3	170	34,5	8,6	1470	14,7
То же, 3 млн.	49,3	266	33,6	8,3	2210	22,1
» 4 млн.	46,3	300	30,8	7,9	2370	23,7
» 5 млн.	43,0	321	30,6	7,3	2340	23,4
Сорт Chiadonha						
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	55,7	173	47,0	11,3	1950	19,5
То же, 3 млн.	52,3	269	42,6	10,4	2790	27,9
» 4 млн.	47,7	312	38,7	9,7	3030	30,3
» 5 млн.	44,7	332	36,5	8,9	2970	29,7
НСР ₀₅ Сорт Ovari-4	3,6-4,9		0,63-0,91	0,20-0,41	23,6-39,4	0,56-1,10
НСР ₀₅ Сорт Chiadonha	4,4-4,5		0,68-0,95	0,35-0,55	11,6-31,2	0,69-1,10

Полученные результаты подтверждают, что густота стояния растений снижалась наиболее существенно в загущенных посевах с нормой высева 400 и 500 шт/м². К уборке урожая на таких посевах сохранялось (в среднем за 2007-2009 гг.) при норме высева 400 шт/м² у сорта Ovari-4 – 300, у сорта Chiadonha – 312 растений на м², при норме высева 500 шт/м² млн. соответственно 321 и 332 растения.

В целом, по результатам проведенных наблюдений следует отметить высокую всхожесть семян у обоих изучаемых сортов при всех нормах высева, которая составила 91,0-95,5 %, а также высокую сохраняемость растений к моменту уборки – 67,1-94,7 %.

Формирование оптимального стеблестоя – важное условие при выращивании кормовых культур. Оно необходимо для эффективного использования растениями элементов питания и запасов влаги в почве, дает возможность избежать изреженности или излишнего загущения посевов, их полегаемости, снижения урожайности.

Результаты наших исследований по изучению структуры урожайности показали (табл. 3), что увеличение нормы высева семян с 200 до 500 шт/м² повышало плотность продуктивного стеблестоя перед уборкой урожая на зеленую массу в среднем за годы исследований у сорта Ovari-4 на 151, у сорта Chiadonha – на 159 шт/м², т.е. по обоим изучаемым сортам в 1,9 раза, но отрицательно влияло на другие элементы структуры урожайности. Так, при возделывании пажитника греческого на зеленую массу, это влияло на массу 1 растения, их массу с 1 м² и на биометрические показатели (высота растений).

С увеличением норм высева при возделывании на зеленую массу, высота растений в среднем за годы наблюдений снизилась у сорта Ovari-4 с 52,3 (норма высева 2 млн./га) до 43,0 см (норма высева 5 млн./га), при НСР₀₅ 3,6-4,9 см, у сорта Chiadonha с 55,7 до 44,7 см, при НСР₀₅ 4,4-4,5 см. С увеличением норм высева на зеленую массу снижалась

Таблица 4 – Влияние норм высева на высоту растений и элементы семенной продуктивности пажитника греческого (среднее за 2007-2009 гг.)

Сорт	Высота растений, см	Кол-во растений на 1 м ² , шт	Масса семян с 1 растения, г	Масса семян с 1 м ² , г	Кол-во стручков на 1 растении, шт.	Масса семян с 1 стручка, г	Кол-во семян в стручке, шт	Урожайность, кг/га
Сорт Ovari 4 контроль								
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	58,0	168	3,7	637	14	0,27	13	637
То же, 3 млн.	55,7	260	2,3	621	12	0,20	12	621
» 4 млн.	52,7	297	1,8	555	11	0,17	11	555
» 5 млн.	48,7	315	1,5	475	10	0,15	9	475
Сорт Chiadonha								
Всхожих семян 2 млн. (контроль)	61,7	171	4,4	770	15	0,30	14	770
То же, 3 млн.	58,3	266	2,7	728	13	0,21	13	728
» 4 млн.	54,7	305	2,2	703	12	0,19	12	703
» 5 млн.	50,3	325	1,8	613	11	0,17	11	613
НСР ₀₅ Сорт Ovari 4	2,0–3,2		0,19–0,20	6,3–10,3		0,03–0,04		7,0–11,3
НСР ₀₅ Сорт Chiadonha	1,1–2,3		0,26–0,36	5,4–7,2		0,03–0,05		3,5–4,7

облиственность растений с 34,5 до 30,6% у сорта Ovari-4, у сорта Chiadonha – с 47,0 до 36,5 % и, соответственно, масса растений.

При возделывании пажитника греческого на семена несколько отличаются элементы семенной продуктивности растений. Здесь наибольшее значение имеет не только изменение густоты стояния растений, но и существенны такие элементы, как количество стручков на 1 растении и масса семян с 1 стручка, количество семян в стручке, и в общем итоге – масса семян с единицы площади.

Необходимо отметить, что высота растений к моменту уборки на семена, в среднем за годы наблюдений по обоим изучаемым сортам, превышает ее значение при возделывании на зеленую массу на 4,4-14,1 %. Нормы высева пажитника оказали большое влияние на формирование элементов структуры урожайности и урожая в целом (табл. 4).

При возделывании пажитника на семена с увеличением нормы высева от 200 до 500 шт/м² загущенность посевов возрастала у сорта Ovari-4 от 168 до 315 растений, у сорта Chiadonha – от 171 до 325.

Одновременно с загущенностью посевов уменьшаются количество стручков на растении, количество семян в стручке, масса семян с 1 стручка и, как следствие, масса семян с единицы площади. Так, в среднем за годы наблюдений увеличение нормы высева повлекло снижение урожайности семян у сорта Ovari-4 на 25,4 % и у сорта Chiadonha – на 20,4 % (см. табл.4).

Самая высокая урожайность по обоим сортам пажитника была получена при норме высева 2 млн. семян /га. Более высокой урожайностью семян отличался сорт Chiadonha,

сорт Ovari-4 оказался менее урожайным на 16,4 %.

Выводы

1. Нормы посева семян оказали влияние на полевую всхожесть семян и сохраняемость растений пажитника греческого при его возделывании на зеленую массу и семена. С увеличением нормы посева от минимальной до максимальной (от 2 до 5 млн. семян) полевая всхожесть имела тенденцию к повышению в среднем на 3,0% и более. В количественном выражении это составило 23-27 растений на 1 м². Сохраняемость растений в сравниваемых вариантах существенно снижалась с увеличением нормы посева от 2 до 5 млн. семян на 1 га и составила 24,2-25,1 %.

2. В зависимости от норм посева изменялось соотношение элементов структуры урожая культуры. Высота растений, масса листьев и стеблей с 1 растения, а также масса 1 растения, с увеличением нормы посева снижалась, однако за счет увеличения густоты стеблестоя масса растений с единицы площади возрастала.

3. Оптимальной нормой посева семян на зеленую массу следует считать 3 млн. семян, которая обеспечивает уровень урожайности 22,1-27,9 т/га в зависимости от сорта. При увеличении нормы посева до 4 и 5 млн. семян урожайность возрастала несущественно, что подтверждают данные статистической оценки урожайности за три года использования травостоя.

4. При возделывании пажитника греческого на семена оптимальной следует считать норму посева 2 млн. всхожих семян, которая обеспечила урожайность в среднем за три года 621-728 кг/га. Дальнейшее повышение нормы до максимальных значений не приводило к существенному увеличению урожайности семян. Такие изменения указывают на высокую компенсационную способность пажитника греческого, что является ценной биологической особенностью данного вида.

5. Более продуктивным сортом при возделывании на зеленую массу и семена следует считать сорт Chiadonha.

Литература

1. Пикун, П.Т. Кормопроизводство: нетрадиционные культуры, проблемы и пути их решения: монография / П.Т. Пикун, М.Ф. Пикун, Е.И. Чегель – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 119 с.
2. Makai, S. Torzses fajtakiserletek gorogszenaival (*Trigonella foenum-graecum* L.) // Acta agronomiariensis. Mosonmagyaróvár, 1993. Vol. 35, N 1, p. 87-96.
3. Makai, S. Görögpszéna (*Trigonella foenum graecum* L.) fajták terméseredményeinek összehasonlítása és az optimális csíraszám meghatározása // Acta Agronomica Óváriensis, 2004. Vol. 46. No. 1. 17-23 p.
4. Мустафьев, С.М. Дикорастущие бобовые растения – источник кормовых ресурсов. Флористический состав, биоэкологические особенности и хозяйственное использование / С.М. Мустафьев. – Л.: Наука, 1982. – 283 с.
5. Makai, S. Egunyári keveréktakarmányok előállítására görögpszéna (*Trigonella foenum-graecum* L.) részvételével. // Acta Agronomica Óváriensis. 1993. No 1. 97-101 p.

6. Камбалауи, Я.О. Изучение морфогенеза пажитника сеного (*Trigonella foenum-graecum* L.) и влияние некоторых агротехнических приемов на урожайность и качество сырья: Автореф. дис...канд. с.-х. наук / ТСХА: М., 1985. – 16 с.

Summary

Nesterova I. M.

THE INFLUENCE OF SEEDING ON THE CROP CAPACITY OF FENUGREEK (TRIGONELLA FOENUM GRAECUM L.) IN THE NORTHERN PART OF BELARUS

The elements of the cultivation technology of a new fodder crop – fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) – grown on the sod-podzolic soils in northern Belarus are represented in the article. The difference in field germination rate and plant preservation ability between different regions of the country are shown. The herbage and seed efficiency in relation to the seeding rate is being estimated.

Поступила 30 декабря 2010 г.