

УДК 633.37 (476)

## **ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ БЕЛАРУСИ – ПАЖИТНИК ГРЕЧЕСКИЙ (TRIGONELLA FOENUM GRAECUM L.)**

**И. М. Нестерова**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь  
(Республика Беларусь, 213407, г. Горки, ул. Мичурина, д. 5  
e-mail: nesterova2233@mail.ru)

***Ключевые слова:** пажитник греческий, бобовые культуры, продуктивность, питательная и энергетическая ценность, переваримый протеин.*

***Аннотация.** В статье дана характеристика новой для Беларуси однолетней бобовой культуры – пажитника греческого, которая может стать одним из источников получения дешёвого, качественного растительного белка. Рассматривается питательная и энергетическая ценность, биохимический состав по содержанию органических веществ и минеральных элементов сухой массы и семян различных сортов пажитника греческого. Показаны элементы структуры урожайности как зелёной массы, так и семян, сделана их сравнительная оценка.*

## **PERSPECTIVE FODDER CULTURE FOR BELARUS – THE FENUGREEK GREEK (TRIGONELLA FOENUM GRAECUM L.)**

**I. M. Nesterova**

El «Belarusian State Agricultural Academy»  
(Belarus, Gorki, 213407, Michurin St., 5; e-mail: nesterova2233@mail.ru)

***Keywords:** the fenugreek is Greek, bean cultures, efficiency, nutritional and power value, a perevarimy protein.*

***Summary.** In article the characteristic of one-year bean culture, new to Belarus, – a fenugreek Greek which can become one of sources of receiving cheap, qualitative vegetable protein is given. The nutritional and power value, biochemical structure on the content of organic substances and mineral elements of dry weight and seeds of various grades of a fenugreek Greek is considered. Elements of structure of productivity, both green material, and seeds are shown and their comparative assessment is made.*

*(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)*

**Введение.** Одной из проблем кормопроизводства остается улучшение белкового баланса рациона животных, которую можно решить путем расширения площадей под бобовыми культурами – основным источником растительного белка. Кроме качественного корма, бобовые культуры играют важную роль в повышении плодородия почв. В ре-

шении 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].

В связи с этим существенным, но до последнего времени недостаточно изученным и неиспользуемым резервом увеличения производства кормов и растительного белка в Беларуси может стать пажитник греческий (*Trigonella foenum graecum* L.), зеленая масса которого по содержанию белка, аминокислот, витаминов, макро и микроэлементов, биологически активных веществ не уступает люцерне.

Пажитник – одно из древнейших культурных растений рода *Trigonella*, представитель семейства Fabaceae (Бобовые). Как кормовое растение пажитник греческий выращивается в Южной и Средней Европе, Индии, Китае, Южной Африке и Эфиопии, в Америке. В СНГ культивируется на Украине, Киргизии.

Пажитник – культура скороспелая (вегетационный период большинства растений 90 дней, у ранних сортов – 65 дней), поэтому он может занять видное место как пожнивная культура с урожайностью зеленой массы до 25 т/га и 800 – 1400 кг/га семян.

Культура используется для заготовки зеленой массы, сена, сенажа, концентратов, травяной муки. Как бобовая культура может фиксировать за вегетационный период до 70-90 кг/га молекулярного азота, быстро разлагаться в земле и служить хорошим зеленым удобрением [2]. Зеленая масса является прекрасным волокнистым кормом для крупного рогатого скота, хорошо усваивается организмом животных и характеризуется отсутствием тимпании у животных при скармливании [3]. Пажитник – хороший медонос, с 1 га посевов можно получить 30-70 кг меда [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%, она 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.

Кроме кормового значения, данная культура обладает высокими фармакологическими достоинствами и включена в Фармакопею многих стран мира [5].

Признано, что экстракты семян *Trigonella foenum graecum* обладают противовоспалительными, антихолестериновыми, тонизирующими, антианемическими, антигельминтными и др. терапевтическими эффек-

тами. Широко используется во многих странах мира для производства антисклеротических, гипогликемических препаратов, т. к. содержит комплекс ценных биологически активных соединений [6]. В последние годы интерес к пажитнику греческому возрос, т. к. в 30-е годы в его семенах были обнаружены стероидные соединения, необходимые для производства гормональных и других лечебных препаратов [7].

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

Продолжение проведения исследований по данной культуре было временно приостановлено, поэтому в статье использованы данные, полученные автором на момент проведения исследований (2006-2009 гг.).

**Цель работы:** изучить агротехническое и кормовое значение пажитника греческого (*Trigonella foenum graecum* L.) для условий северного региона Беларуси. Дать сравнительную оценку продуктивности различных сортов для возделывания на зеленую массу и семена; изучить биохимический состав культуры, дать оценку питательной и энергетической ценности пажитника греческого.

**Материал и методика исследований.** Для решения этих задач были заложены полевые опыты в 2006-2009 гг. на опытном 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 КС1 – 6,0; гидролитическая кислотность 0,88 смоль на 100 г почвы, степень насыщения 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.

Для изучения продуктивности различных сортов были использованы следующие сорта: 1. Ovari -4 (контроль); 2. Ovari Gold; 3. Н-26; 4. Chiadonha; 5. Gharkamon.

Опыт заложен в 4-кратной повторности, учетная площадь делянок 5 м<sup>2</sup>. Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Норма высева семян 2 млн. всхожих семян. Посев рядовой с шириной междурядий 30 см. Глубина заделки семян – 1,5-2 см.

В течение вегетации проводились следующие учеты и наблюдения согласно общепринятым методикам.

1. Урожайность зелёной массы определялась путем скашивания травостоя со всей делянки и взвешивания.

2. В высушенной траве определялось содержание органических веществ: общего азота по Кьельдалю, сырого протеина – переводом из общего азота по коэффициенту 6,25, сырого жира методом обезжиренного остатка по Соклету, сырой клетчатки – по Кюршнеру и Ганеку в модификации кафедры агрохимии Российского государственного аграрного университета им. К. А. Тимирязева, БЭВ – расчётом. Содержание фосфора определялось на электрофотокалориметре, калия – на пламенном фотометре, кальция и магния – атомно-адсорбционным методом.

3. Сбор обменной энергии, кормовых и кормопротеиновых единиц и переваримого протеина устанавливался расчётным путём по химическому составу корма с учётом его переваримости [8].

4. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температуре воздуха, количеству атмосферных осадков, что способствовало объективной оценке испытываемых сортов по хозяйственно-биологическим признакам.

Показателями питательной и энергетической ценности травяных кормов являются содержание в 1 кг сухого вещества валовой, обменной энергии, кормовых единиц, переваримого протеина, а также обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином (табл. 1).

Приведенные в табл. 1 обобщенные результаты полевых исследований показывают, что все изучаемые сорта пажитника греческого имеют высокую питательную и энергетическую ценность зеленой массы и семян. Наибольшее содержание валовой энергии в среднем за 4 года исследований было получено у сорта Chiadonha по сравнению с контрольным сортом Ovari 4, и составило: 18,91 МДж/кг в сухой массе корма и 20,72 МДж/кг – в сухой массе семян. Аналогичная тенденция прослеживалась и по количеству обменной энергии, содержанию кормовых единиц в сухой массе зелёного корма и семян, переваримому протеину и по обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином. Этот сорт обеспечил существенную прибавку по питательности и энергетической ценности сухой массы по сравнению с другими изученными сортами, т. к. прибавки были выше НСР<sub>05</sub> как по сухой массе, так и по семенам.

Таблица 1 – Питательная и энергетическая ценность сухой массы и семян пажитника греческого (среднее за 2006-2009 гг.)

| Сорт                          | Валовая энергия, МДж/кг | Обменная энергия, МДж/кг | Кормовые единицы, к. ед./кг | Переваримый протеин, г/кг | Приходится ПП на 1 кормовую единицу, г |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|
| Сухая масса                   |                         |                          |                             |                           |  |
| Ovari 4 контроль              | 18,74                   | 10,62                    | 0,90                        | 156,5                     | 172,9                                  |
| Chiadonha                     | 18,91                   | 10,83                    | 0,94                        | 174,7                     | 185,4                                  |
| H-26                          | 18,61                   | 10,57                    | 0,89                        | 143,0                     | 160,0                                  |
| Ovari Gold                    | 18,60                   | 10,51                    | 0,88                        | 148,2                     | 163,5                                  |
| Gharkamon                     | 18,28                   | 10,22                    | 0,84                        | 126,1                     | 150,7                                  |
| Семена                        |                         |                          |                             |                           |  |
| Ovari 4 контроль              | 20,55                   | 13,76                    | 1,51                        | 229,8                     | 151,9                                  |
| Chiadonha                     | 20,72                   | 13,96                    | 1,56                        | 235,8                     | 150,9                                  |
| H-26                          | 20,38                   | 13,61                    | 1,48                        | 221,2                     | 149,4                                  |
| Ovari Gold                    | 20,24                   | 13,50                    | 1,46                        | 218,2                     | 149,9                                  |
| Gharkamon                     | 20,05                   | 13,33                    | 1,42                        | 197,8                     | 138,9                                  |
| НСР <sub>05</sub> сухой массы | 0,017–0,054             | 0,028–0,045              | 0,018–0,030                 | 0,03–0,07                 | 0,02–0,07                              |
| НСР <sub>05</sub> семян       | 0,030–0,039             | 0,028–0,040              | 0,030–0,036                 | 0,13–0,14                 | 0,08–0,14                              |

Высокая ценность пажитника греческого определяется не только питательностью сухой массы и семян, но и его богатым биохимическим составом (табл. 2)

Таблица 2 – Биохимический состав сухой массы и семян сортов пажитника греческого, г/кг сухого вещества (среднее за 2006-2009 гг.)

| Сорт             | Сырые   |      |           |       | Зола | в том числе: |       |         |        |
|------------------|---------|------|-----------|-------|------|--------------|-------|---------|--------|
|                  | протеин | жир  | клетчатка | БЭВ   |      | фосфор       | калий | кальций | магний |
| 1                | 2       | 3    | 4         | 5     | 6    | 7            | 8     | 9       | 10     |
| Сухая масса      |         |      |           |       |      |              |       |         |        |
| Ovari 4 контроль | 210,7   | 29,3 | 212,6     | 472,0 | 75,5 | 0,64         | 1,90  | 1,08    | 4,26   |
| Chiadonha        | 231,3   | 33,7 | 206,0     | 451,2 | 78,0 | 0,76         | 2,12  | 1,03    | 4,41   |
| H-26             | 195,5   | 29,5 | 211,0     | 488,3 | 75,8 | 0,60         | 1,96  | 1,05    | 4,33   |
| Ovari Gold       | 201,4   | 29,3 | 214,9     | 474,5 | 80,0 | 0,69         | 2,01  | 1,15    | 4,18   |

Продолжение таблицы 2

| 1                | 2     | 3    | 4     | 5     | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|------------------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Gharkamon        | 176,4 | 21,8 | 224,8 | 495,5 | 81,6 | 0,67 | 1,91 | 1,26 | 4,10 |
| Семена           |       |      |       |       |      |      |      |      |      |
| Ovari 4 контроль | 293,5 | 67,5 | 48,5  | 527,8 | 32,8 | 4,8  | 8,9  | 2,4  | 2,4  |
| Chiadonha        | 300,3 | 72,5 | 72,7  | 523,3 | 31,3 | 5,0  | 9,2  | 2,5  | 2,5  |
| H-26             | 283,9 | 64,1 | 81,3  | 536,2 | 34,6 | 4,7  | 8,6  | 2,3  | 2,3  |
| Ovari Gold       | 280,1 | 60,2 | 82,9  | 540,6 | 36,2 | 4,9  | 8,7  | 2,1  | 2,4  |
| Gharkamon        | 257,4 | 58,5 | 85,4  | 561,4 | 37,3 | 4,7  | 7,9  | 2,0  | 2,1  |

|                               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| НСР <sub>05</sub> сухой масса | 1,03-1,77 | 0,64-0,95 | 0,84-1,22 | 0,91-1,64 | 0,88-1,21 | 0,43-0,76 | 0,70-1,12 | 0,44-1,13 | 0,42-0,72 |
| НСР <sub>05</sub> семена      | 2,96-5,63 | 2,25-3,82 | 2,17-3,23 | 2,43-6,16 | 2,58-3,12 | 0,32-0,44 | 0,57-1,10 | 0,29-0,37 | 0,35-0,39 |

По результатам исследований установлено, что пажитник греческий является ценной однолетней культурой, содержащей больше, чем другие бобовые культуры, не только общего белка, но и таких ценных элементов, как жир, клетчатка, БЭВ, а также фосфор, калий, кальций, магний, находящихся в нем в соответствии с требованиями зоотехнических норм.

Итоговым показателем возделывания любой культуры является урожайность. Основными элементами урожайности пажитника греческого, как однолетней бобовой культуры, являются при возделывании на зеленую массу, количество растений на единице площади и масса одного растения (табл. 3), на семена – количество растений и масса семян с единицы площади, масса семян с одного растения, количество бобов на одном растении, масса семян с одного боба, количество семян в одном бобе (табл.4).

Таблица 3 – Элементы продуктивности урожая зелёной массы растений сортов пажитника греческого (среднее за 2006-2009 гг.)

| Сорт              | Кол-во растений на 1 м <sup>2</sup> , шт | Облиственность растений, % | Масса 1 растения, г | Масса растений с 1 м <sup>2</sup> , г | Урожайность, т/га |
|-------------------|--|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Ovari 4 контроль  | 177                                      | 36,8                       | 8,8                 | 1540                                  | 15,4              |
| Gharkamon         | 164                                      | 35,4                       | 8,9                 | 1450                                  | 14,5              |
| H-26              | 180                                      | 41,9                       | 10,5                | 1890                                  | 18,9              |
| Chiadonha         | 186                                      | 44,8                       | 11,2                | 2080                                  | 20,8              |
| Ovari Gold        | 177                                      | 39,1                       | 9,8                 | 1730                                  | 17,3              |
| НСР <sub>05</sub> | 3,4–8,9                                  | 0,87–1,99                  | 0,70–0,94           | 66,5–89,9                             | 0,90–1,30         |

Элементы структуры урожайности оказали влияние на урожайность различных сортов пажитника греческого, которая составила в среднем за годы исследований 14,5-20,8 т/га зелёной массы.

Элементами семенной продуктивности пажитника греческого являются количество растений на 1 м<sup>2</sup>, масса семян с 1 растения, масса семян с 1 м<sup>2</sup>, количество бобов на 1 растении, масса семян с 1 боба, количество семян в бобе (табл. 4).

Таблица 4 – Элементы семенной продуктивности сортов пажитника греческого, (среднее за 2006-2009 гг.)

| Сорт    | Кол-во растений на 1 м <sup>2</sup> , шт | Масса семян с 1 растения, г | Масса семян с 1 м <sup>2</sup> , г | Кол-во бобов на 1 растении, шт. | Масса семян с 1 боба, г | Кол-во семян в бобе, шт. | Урожайность, кг/га |
|---------|--|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Ovari 4 | 170                                      | 4,6                         | 785                                | 16                              | 0,30                    | 14                       | 785                |

|                   |         |           |          |         |             |         |           |
|-------------------|---------|-----------|----------|---------|-------------|---------|-----------|
| контроль          |         |           |          |         |             |         |           |
| Gharkamon         | 157     | 3,8       | 590      | 14      | 0,28        | 12      | 590       |
| H-26              | 177     | 4,7       | 830      | 15      | 0,31        | 14      | 830       |
| Chiadonha         | 183     | 5,9       | 1074     | 17      | 0,35        | 15      | 1074      |
| Ovari Gold        | 172     | 4,7       | 813      | 15      | 0,31        | 13      | 813       |
| HCP <sub>05</sub> | 5,6–7,4 | 0,22–0,28 | 5,2–10,9 | 3,4–4,4 | 0,050–0,063 | 2,7–4,2 | 15,6–25,2 |

Изучение структуры урожайности семенной продуктивности пажитника греческого показало, что лучшими по стабильности отмечены из показателей индивидуальной продуктивности: количество семян в бобе и количество бобов на одном растении, которые варьировали от 12 до 15 и от 14 до 17 шт. соответственно. В большей мере изменялось количество сохранившихся растений на 1 м<sup>2</sup>, масса одного боба и семян с одного растения, следовательно, масса семян с единицы учетной площади. Так, за счет изменения количества семян в бобе, количества бобов на 1 растении, массы одного боба и с 1 растения, массы семян с 1 м<sup>2</sup> колебались в среднем от 590 г у сорта Gharkamon до 1074 г – у сорта Chiadonha, при HCP<sub>05</sub> 5,2 – 10,9 г.

**Закключение.** 1. Все сорта пажитника греческого, изучавшиеся на протяжении четырех лет в условиях северо-восточной зоны Беларуси, характеризуются высоким содержанием валовой, обменной энергии, кормовых единиц, обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином.

2. Пажитник греческий является ценной однолетней бобовой культурой, содержащей больше, чем другие бобовые культуры, не только общего белка, но и таких ценных органических веществ, как жир, клетчатка, БЭВ, а также минеральных элементов – фосфор, калий, кальций, магний, находящихся в нем в соответствии с требованиями зоотехнических норм.

3. Проведенный анализ структуры урожайности показал, что наиболее высокую продуктивность зеленой массы и семян обеспечил сорт Chiadonha – 2080 г/м<sup>2</sup> и 1074 г/м<sup>2</sup> соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пикун, П. Т. Кормопроизводство: нетрадиционные культуры и пути их решения: монография / П. Т. Пикун, М. Ф. Пикун, Е. И. Чегель – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 119 с.
2. Нестерова, И. М. Возделывание и использование пажитника греческого (*Trigonella foenum graecum* L.) в Беларуси: монография / И. М. Нестерова. – Горки : БГСХА, 2016. – 172 с.: ил.
3. Acharya S. N. Fenugreek: A new bloat free annual forage legume / Can. J. Plant Sci.. 2003. 83, № 1, – 113 p.
4. Makai, S. Görögsgéna (*Trigonella foenum graecum* L.) fajták terméseredményeinek összehasonlítása és az optimális csíraszám meghatározása. Acta Agronomica Óvariensis, 2004. Vol. 46. № 1. – p. 17-23.
5. Makai, S. Torzs- es fajtakerletek gorogszenával (*Trigonella foenum-graecum* L.) / Acta agron.ovariensis. Mosonmagyaróvár, 1993. Vol. 35, № 1.

6. Hidvegi, M., Contribution to the nutritional characterization of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). *Acta Alimentaria*, 1984. 13(4), – P. 24-315.
7. Balandrin, M. F. Natural plant chemicals sources of industrial and medicinal materials // *Science*. – 1985. – 228. – P. 1154-1160.
8. Шелюто, А. А. Оценка энергетической эффективности технологий в кормопроизводстве / А. А. Шелюто: метод. пособие. – Горки: ред.-издат. отдел БГСХА – 2003. – 48 с.

УДК 635.655: 631.48: 631.8: 631.17:504: 633.34

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СОИ

**А. Н. Осипчук**

Институт разведения и генетики животных им. М. В. Зубца  
с. Чубинское, Украина (Украина, 08321, с Чубинское, ул. Погребняка, 1  
Бориспольского района, Киевской области  
irgt@online.ua)

**Ключевые слова:** соя, технология выращивания, минеральные удобрения, бактериальные удобрения, структура урожая, масса 1000 семян, урожайность.

**Аннотация.** Рассмотрены особенности формирования урожайности, качества зерна, кормовой ценности и экономической эффективности сои сорта Белоснежка при различных условиях питания и инокуляции семян на черноземах. Посев сои на фоне минерального питания  $N_{30}P_{45}K_{45}$  с предпосевной обработкой семян следует считать наиболее эффективным при выращивании на зерно. Такие посевы обеспечивают стабильную урожайность 3,49 т/га. Нашими исследованиями установлено, что внесенные дозы минеральных удобрений в опыте, обработка семян сои перед посевом азотфиксирующим препаратом влияют на содержание сырого жира в семенах сои и условный сбор жира с гектара посева. Под влиянием исследуемых факторов определенным образом изменяется содержание белка и условный выход (сбор) белка с единицы площади. Установлена устойчивая зависимость между урожайностью, содержанием жира и белка в зерне сои.

## FEATURES OF FORMATION OF YIELD SOYA

Institute of Animal Breeding and Genetics. M. V. Zubtsa  
from. Chubinskoye, Ukraine  
(Ukraine, 08321, from Chubinskoe,  
Pogrebnyak St., 1 Borispol district, Kiev region  
irgt@online.ua)

**Keywords:** a soya, technology of cultivation, mineral fertilizers, bacterial fertilizers, structure of a crop, weight of 1000 seeds, productivity.