

## УРОЖАЙНОСТЬ ЭСПАРЦЕТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ФОНА УДОБРЕНИЙ НА СКЛОНЕ

**И. Н. Ильинская**, доктор сельскохозяйственных наук

**Э. А. Гаевая**, кандидат биологических наук

*ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,*

*п. Рассвет Ростовской обл., Россия,*

*izidaar@mail.ru*

*Приведены результаты полевых исследований по установлению влияния способа основной обработки почвы и уровня минерального питания на урожайность многолетних трав (эспарцета) на эрозионно-опасном склоне черноземов обыкновенных Ростовской области. Исследована изменчивость величины урожайности от агротехнических и гидротермических условий возделывания. Установлено, что повышение устойчивости урожая эспарцета на эрозионно-опасном склоне обеспечивает чизельная обработка почвы на фоне  $P_{60}K_{40}$  кг/га действующего вещества при 40 % многолетних трав в пятипольном севообороте.*

**Ключевые слова:** *эспарцет, урожайность, способ основной обработки, фон удобрений, склоновые земли.*

**Введение.** Эспарцет — многолетнее растение семейства бобовых, которое в диком виде растет на лугах, степных склонах, берегах рек, у дорог в лесной и лесостепной зонах. Эспарцет обладает высокой засухоустойчивостью, умеренной зимостойкостью, что позволяет ему расти даже в сухостепной и полупустынной зонах. Из эспарцета получают сено, сенаж, зеленый корм, используют его и на пастбищах, что немало важно для пополнения кормовой базы [1–4]. В травостое эспарцет может держаться в полевых условиях 3–5 лет. Весной, в отличие от клевера, донника и люцерны, в рост идет рано, быстро зацветает и быстро освобождает поле. После эспарцета остается рыхлая и обогащенная азотом и фосфором почва. Эспарцет — отличный медонос.

В семенах эспарцета обнаружены жирные масла, рафиноза и сахара, а сено из него содержит большое количество аскорбиновой кислоты, белки, различные ферменты, углеводы, безазотистые вещества. По количеству кормовых единиц и переваримого протеина эспарцет превосходит сено люцерны, клевера, донника, горохо-овсяной смеси, кострца. Каротина в сене эспарцета в 2,4 раза больше, чем в сене люцерны, и в 2 раза больше, чем в горохо-овсяной травосмеси. В 100 кг зеленой массы содержится в среднем 21 кормовая единица и 3,2 кг переваримого протеина. В условиях небольшого хозяйства посеvy эспарцета можно

использовать не только в качестве кормовой культуры и медоноса, но еще и как растение, хорошо восстанавливающее плодородие почвы [4].

Технология возделывания эспарцета изучалась во многих регионах России: на Урале, в Алтайском Крае, в Амурской и Ростовской областях. Эспарцет высокоурожаен, морозостоек, засухоустойчив. Хорошо произрастает на смытых, малопродуктивных карбонатных почвах, что позволяет выращивать его на эродированных склонах [5–9].

Биохимический анализ эспарцета песчаного за все годы исследований всех изучаемых сортов и приемов возделывания показал высокое качество получаемого корма. Концентрация обменной энергии была в пределах 9,94–11,00 МДж/кг, а сырого протеина содержалось от 12,32 до 18,97 % в сухом веществе. Установлено, что возделывание эспарцета песчаного является энергетически выгодным с коэффициентом энергетической эффективности выше 3,6 [5].

**Материалы и методы исследований.** В 2012–2021 гг. на полях ФГБНУ ФРАНЦ проводили исследования в двух пятипольных севооборотах, расположенных на склоне черноземов обыкновенных в системе контурно-полосной организации территории приазовской зоны Ростовской области. В опыт были включены три фактора: севооборот (фактор А), обработка почвы (фактор Б), уровень питания (фактор С).

**Севообороты.** Севооборот «Б»: 1. Горох; 2. Озимая пшеница; 3. Подсолнечник; 4. Ячмень яровой; 5. Эспарцет.

Севооборот «В»: 1. Кукуруза; 2. Озимая пшеница; 3. Яровой ячмень; 4. Эспарцет второго года жизни; 5. Эспарцет третьего года жизни.

**Система обработки почвы.** Исследования проводились по следующим вариантам основной обработки почвы в севооборотах: отвальная вспашка и безотвальная (чизельная).

**Система удобрения:** «0» — без применения удобрений (естественное плодородие); «1» — первый уровень применения удобрений —  $P_{30}K_{30}$ , «2» — второй уровень применения удобрений —  $P_{60}K_{40}$ .

Учеты и наблюдения на вариантах опытов производились в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [10]. Математическая обработка данных полевых опытов велась по методике Б. А. Доспехова [11].

Почва опытного поля — чернозем обыкновенный карбонатный среднесиловый тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое почвы — 3,4–4,1 %. Обеспеченность пахотного слоя азотом и подвижным фосфором низкая, обменным калием — средняя и повышенная [12].

Климат зоны проведения исследований засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Годовая температура воздуха в среднем составляет +9,6 °С, сумма активных температур воздуха — 3200–3400 °С.

Продолжительность теплого периода — 230–260 дней, безморозного — 175–180 дней. Среднегодовое количество осадков — 450–500 мм, за теплый период выпадает до 300 мм [13].

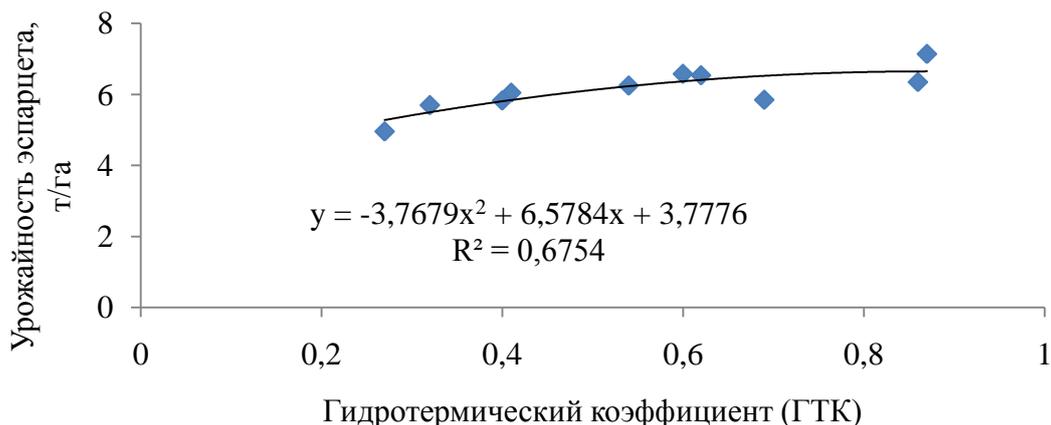
**Результаты и обсуждение.** В течение периода наблюдений с 2012 по 2021 гг. значения гидротермического коэффициента (ГТК), рассчитанные по соотношению тепла (Т) и влаги (Р) на основе метеорологических данных метеопоста, изменялись от 0,27 в 2018 г. до 0,87 в 2015 г., составив в среднем за период 0,56, что характеризует территорию как очень засушливую с дефицитом влагообеспеченности. Тем более что осадки в течение вегетационного периода распределялись крайне неравномерно, что отразилось на величине урожайности зеленой массы эспарцета (табл. 1).

### 1. Метеорологические условия и урожайность зеленой массы эспарцета в годы исследований на склоне черноземов обыкновенных

| Год     | Р, мм | Т, °С | ГТК  | Урожайность эспарцета, т/га |
|---------|-------|-------|------|-----------------------------|
| 2012    | 478   | 19,2  | 0,62 | 6,54                        |
| 2013    | 405   | 19,7  | 0,41 | 6,05                        |
| 2014    | 616   | 17,8  | 0,86 | 6,35                        |
| 2015    | 538   | 19,1  | 0,87 | 7,14                        |
| 2016    | 575   | 18,4  | 0,69 | 5,85                        |
| 2017    | 417   | 17,0  | 0,54 | 6,25                        |
| 2018    | 381   | 19,0  | 0,27 | 4,96                        |
| 2019    | 431   | 18,7  | 0,60 | 6,58                        |
| 2020    | 317   | 17,7  | 0,40 | 5,83                        |
| 2021    | 416   | 27,0  | 0,32 | 5,7                         |
| Среднее | 457   | 19,4  | 0,56 | 61,3                        |

Установлена достаточно тесная корреляционная связь урожайности эспарцета от условий тепловлагообеспеченности периода вегетации с коэффициентами корреляции 0,78–0,87. Статистически подтверждена также взаимосвязь опытных и расчетных данных с достоверностью аппроксимации 0,6754, имеющая характер полинома (рисунок).

В то же время урожайность зеленой массы эспарцета в зависимости от агротехнических приемов изменялась в среднем за период исследований от 4,86 до 6,30 т/га при НСР = 0,43 т/га. При анализе полученных данных выявлено значительное влияние уровня питания, где наблюдались большие различия по величине урожайности, нежели от способа обработки почвы и конструкции севооборота (табл. 2).



**Рисунок. Урожайность эспарцета в зависимости от ГТК (севооборот «В», второй фон питания)**

**2. Урожайность эспарцета в зависимости от способа обработки почвы и уровня применения удобрений, т/га, среднее за 2012–2021 гг.**

| Севооборот   | Способ обработки почвы | Уровень питания |      |      | Среднее |
|--|------------------------|-----------------|------|------|---------|
|  |                        | 0               | 1    | 2    |         |
| «Б»<br>(2-й год жизни)   | Чизельная              | 4,94            | 5,76 | 6,30 | 5,67    |
|  | Отвальная              | 5,01            | 5,74 | 6,25 | 5,66    |
| «В»<br>(2-й год жизни)   | Чизельная              | 4,90            | 5,64 | 6,12 | 5,55    |
|  | Отвальная              | 4,87            | 5,61 | 6,00 | 5,49    |
| «В»<br>(3-й год жизни)   | Чизельная              | 4,86            | 5,49 | 6,11 | 5,49    |
|  | Отвальная              | 4,86            | 5,47 | 6,05 | 5,46    |
| Среднее  |                        | 4,90            | 5,62 | 6,14 | 5,55    |
| НСР <sub>05</sub> ABC = 0,43 т/га.<br>Точность опыта = 2,47 %. |                        |                 |      |      |         |

Так, если в среднем урожайность зеленой массы эспарцета на варианте без удобрений составила 4,90 т/га, то при внесении удобрений на первом и втором уровнях питания она повысилась соответственно на 14,7 и 25,3 %.

Преимущество чизельной обработки над отвальной выразилось в превышении величины средней урожайности всего на 0,5–1,1 % и только в севообороте «В». В такой же степени выявлено и влияние возраста эспарцета в пределах каждого уровня питания в том же севообороте.

Вместе с тем в условиях изменчивости гидротермических условий вегетационного периода многолетних трав в Ростовской области необ-

ходимо обеспечение их стабильной урожайности при помощи агротехнических приемов.

Нами проведен анализ variability величины урожайности за 10 лет в зависимости от изучаемых факторов, в результате чего выявлена значительная степень рассеивания данных на неудобренных вариантах при их однородной совокупности. Коэффициент вариации изменялся от 22,8 до 25,1, составив в среднем 23,8 (табл. 3).

### 3. Variability урожайности эспарцета в зависимости от способа обработки почвы и уровня применения удобрений, %, 2012–2021 гг.

| Севооборот             | Способ обработки почвы | Уровень питания |      |      |
|------------------------|------------------------|-----------------|------|------|
|                        |                        | 0               | 1    | 2    |
| «Б»<br>(2-й год жизни) | Чизельная              | 22,8            | 13,2 | 11,6 |
|                        | Отвальная              | 25,1            | 14,1 | 11,4 |
| «В»<br>(2-й год жизни) | Чизельная              | 24,7            | 12,3 | 9,70 |
|                        | Отвальная              | 22,8            | 11,5 | 10,3 |
| «В»<br>(3-й год жизни) | Чизельная              | 24,5            | 13,4 | 14,8 |
|                        | Отвальная              | 23,0            | 13,8 | 15,2 |
| Среднее                |                        | 23,8            | 13,1 | 12,2 |

На вариантах с удобрениями изменчивость значений урожайности значительно сократилась, с повышением обеспеченности уровня минерального питания variability урожайности снизилась с 23,8 % на варианте без удобрений — до 12,2–13,1 %.

При этом отмечено, что наименьшей изменчивости подвержена урожайность эспарцета второго года жизни на фоне  $P_{60}K_{40}$  кг/га действующего вещества при чизельной основной обработке почвы в севообороте «В», где 40 % площади севооборота занято эспарцетом.

**Вывод.** В результате проведенных исследований установлено, что получение устойчивого урожая эспарцета на эрозионно-опасном склоне обеспечивает чизельная обработка почвы на фоне  $P_{60}K_{40}$  кг/га действующего вещества при 40 % многолетних трав в пятипольном севообороте.

#### Литература

1. Зарипова Г. К. Резервы пополнения кормовой базы: рекомендации // Поволжье Агро. – 2014. – № 4. – С. 20.
2. Ившин Г. И. О стабилизации урожаев кормовых бобовых культур в Нечерноземье: селекция и семеноводство кормовых культур // Кормопроизводство. – 2013. – № 10. – С. 16–18.

3. Косолапов В. М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 3–5.
4. Эспарцет – ценная кормовая культура с огромным преимуществом для здоровья животных // [https://www.agroxxi.ru/zivotnovodstvo/stati/yesparcet-cennaja-kormovaja-kultura-s-ogromnym-preimuschestvom-dlja-zdorovja-zhivotnyh.html]
5. Матолинец Н. Н. Приемы возделывания эспарцета песчаного на кормовые цели в Среднем Предуралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пермь, 2020. – 22 с.
6. Игнатъев С. А., Чесноков И. М., Грязева Т. В. Технология возделывания эспарцета в Ростовской области. – Ростов : Книга, 2010. – 17 с.
7. Панков Д. М. Возделывание эспарцета песчаного на корм в лесостепи Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 9. – С. 9–12.
8. Зеленский Н. А. Проблема паров и научные основы повышения продуктивности эродированной пашни на Нижнем Дону : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Воронеж, 1997. – 42 с.
9. Слободяник Н. С., Слободяник Т. М., Саяпина В. М. Возделывание эспарцета песчаного в условиях Амурской области // Кормопроизводство. – 2011. – № 2. – С. 31–33.
10. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов им. В. Р. Вильямса. – М., 1971. – 158 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е перераб. и доп. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
12. Полуэктов Е. В., Цвылев Е. М. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области : монография. – Новочеркасск : УПЦ «НАБЛА» ЮРГТУ (НПИ), 2008. – 355 с.
13. Агроклиматические ресурсы Ростовской области. – Л. : Гидрометеиздат, 1972. – 250 с.

## YIELD OF SAINFOIN DEPENDING ON THE METHOD OF SOIL TREATMENT AND THE BACKGROUND OF FERTILIZERS ON THE SLOPE

**I. N. Pyinskaya,  
E. A. Gaevaya**

*The article presents the results of field studies to establish the influence of the main tillage method and the level of mineral nutrition on the yield of perennial grasses (sainfoin) on the erosion-dangerous slope of ordinary chernozems in the Rostov region. The variability of the yield value depending on the agrotechnical and hydrothermal conditions of cultivation has been studied. It has been established that an increase in the stability of the sainfoin crop on an erosion-prone slope is provided by chisel tillage against the background of P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> kg/ha active substance with 40% of perennial grasses in a five-field crop rotation.*

**Keywords:** *sainfoin, productivity, main processing method, fertilizer background, sloping lands.*