



## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ И АВТОРЫ!

Электронный научный журнал «Аэкономика: экономика и сельское хозяйство» (ISSN: 2500-0861) включен в РИНЦ, ЦНСХБ, КиберЛенинку. Данные выгружаются в БД: Google Scholar, OCLC WorldCat, EBSCO, ROAR, BASE, OpenAIRE, RePEc. Ежемесячная аудитория: более 10 000 уникальных пользователей. Приглашаем авторов к **бесплатной публикации научных статей.**

## ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА АЗОТНОЕ ПИТАНИЕ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

[Главная страница журнала](#)
[Экономические науки](#)
[Сельскохозяйственные науки](#)
[О журнале](#)
[Редакция](#)
[Общая лента](#)

### Influence of agrotechnical methods on nitrogen nutrition of fennel

УДК 631.811.1

06.03.2018

131

**Выходные сведения:**

Макуха О.В. Влияние агротехнических приемов на азотное питание фенхеля обыкновенного // *Аэкономика: экономика и сельское хозяйство*, 2018. № 3 (27). URL: <http://aeconomy.ru/science/agro/vliyanie-agrotekhnicheskikh-priemov/>

**Авторы:**

Макуха О.В.

к.с.-х.н., доцент кафедры ботаники и защиты растений, ГВУЗ "Херсонский государственный аграрный университет", Херсон, Украина (73006 Украина, г. Херсон, ул. Стретенская, 23),

Выпуски

Опубликовать статью. Авторам

НОВОСТИ

Экономика

Сельское хозяйство

Это интересно

e-mail: [olgaovm19@gmail.com](mailto:olgaovm19@gmail.com)

**Authors:**

*Makukha O.V.*

*candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of botany and plant protection, State institution of higher education "Kherson State Agrarian University", Kherson, Ukraine (73006 Ukraine, Kherson, street Stretenskaia, 23),  
e-mail: [olgaovm19@gmail.com](mailto:olgaovm19@gmail.com)*

**Ключевые слова:**

*фенхель обыкновенный, вынос азота, поглощение азота, динамика содержания азота в почве, нитратный азот, азотное питание, азотные удобрения, фон питания, сроки сева, ширина междурядья*

**Keyword:**

*fennel, nitrogen removal, nitrogen absorption, dynamics of nitrogen content in the soil, nitrate nitrogen, nitrogen nutrition, nitrogen fertilizers, nutrition background, dates of sowing, row spacing*

**Аннотация:**

*Фенхель обыкновенный *Foeniculum vulgare* Mill. принадлежит к семейству сельдерейных *Ariaseae*. Фенхель – ценное лекарственное, пряновкусовое, эфиромасличное, овощное, медоносное, ароматическое и декоративное растение. Фенхель обыкновенный применяют в официальной и народной медицине, кулинарии, пищевой, фармацевтической, парфюмерно-косметической и других отраслях промышленности, в ветеринарии, животноводстве.*

*Фенхель происходит из Средиземноморья, его традиционно возделывают в регионах с благоприятным температурным режимом и достаточным количеством осадков. Введение фенхеля обыкновенного в культуру в зоне южной Степи Украины позволит улучшить показатели производственной деятельности хозяйств, особенно фермерских.*

*Полевые опыты проводились в 2014-2016 годах в Херсонской области, почва опытного участка – темно-каштановая, типичная для зоны. Схема опыта включала такие факторы: фон азотного питания, срок сева, ширина междурядья. Задачей исследований было изучение*




Нижний Новгород,  
продажа квартиры

2 050 000 руб



Нижний Новгород,  
продажа квартиры

2 100 000 руб



Нижний Новгород,  
продажа квартиры

2 000 000 руб

О компании

особенностей азотного питания растений фенхеля обыкновенного.

*Потребление нитратного азота растениями характеризовалось неравномерностью в течение вегетационного периода фенхеля. Максимальное потребление нитратного азота наблюдалось на этапе интенсивного накопления надземной массы, от фазы розетка листьев до цветения – 81,4% от общего количества нитратного азота, поглощенного за вегетационный период.*

*Наиболее значительное снижение содержания нитратного азота в пахотном слое почвы также отмечено в период розетка листьев – цветение. Азотные удобрения позитивно влияли на содержание нитратов в почве.*

*Вынос азота фенхелем обыкновенным изменялся по вариантам опыта в диапазоне 21,5-52,3 кг/га, урожайность – 0,74-1,39 т/га. Максимальные значения данных показателей зафиксированы на фоне N90, при ранневесеннем севе широкорядным способом с междурядьем 45 см, минимальные – на делянках без удобрений, позднего срока сева с шириной междурядья 15 см. Вынос азота с гектара посева возрастал с увеличением урожайности культуры.*

#### **Annotation:**

*Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) belongs to the family Apiaceae. Fennel is a valuable medicinal, spicy, essential-oil, vegetable, melliferous, aromatic and ornamental plant. It has applications in medicine, cooking, various industries (pharmaceutical, perfume, cosmetics, food), veterinary medicine, animal husbandry.*

*It is native to the Mediterranean areas. The traditional zones of cultivation of the crop are regions with sufficient rainfall and a favorable temperature conditions. Its introduction into rotation in the southern Steppe of Ukraine can improve the economic indicators of agricultural companies, especially farming.*

*In 2014-2016 field experiments were established and conducted in the Kherson region on dark chestnut soils, typical for the zone. The plan of experiment included such factors: nitrogen nutrition background, the dates of sowing and row spacing. The purpose of the research was to study the features of nitrogen nutrition of fennel.*



*Absorption of nitrate nitrogen changed during the vegetative period of fennel. The maximum of nitrogen absorption was observed in the period of 5-6 leaves – flowering (81.4% of the total amount of nitrate nitrogen absorbed by the plants). In this period was obtained significant decrease of content of the nitrate nitrogen in the soil. Nitrogen fertilizers positively influenced on the content of nitrogen nutrients in the soil.*

*Nitrogen removal by fennel changed according to variants of experiment from 21.5 to 52.3 kg/ha, the seeds' yielding capacity – from 0.74 to 1.39 tons/ha. The maximum of these indicators was observed in variant of nitrogen fertilizers of 90 kg reactant/ha, when fennel was sown on third decade of March with row spacing of 45 cm, the minimum – without fertilizers control, sown in a later date with usual rows. Nitrogen removal by fennel increased with increase the seeds' yielding capacity of the crop.*



## Введение

Фенхель обыкновенный *Foeniculum vulgare* Mill. принадлежит к семейству сельдерейных *Ariaceae* [1, 2].

Фенхель происходит из Средиземноморья, его традиционно возделывают в регионах с благоприятным температурным режимом и достаточным количеством осадков, поэтому в контексте генетических и исторических факторов сложилось представление о фенхеле как о культуре умеренного климата, требовательной к условиям влагообеспеченности. В природе фенхель обыкновенный произрастает как на прибрежных участках, в долинах рек, балок, оврагов, так и на пустынных землях, сухих солнечных местах, каменистых и горных склонах. Природный ареал распространения фенхеля и результаты исследований, проведенных в засушливых условиях южной Степи Украины, доказывают значительный адаптивный потенциал и экологическую пластичность растений [3].

Фенхель – ценное лекарственное, пряновкусовое, эфиромасличное, овощное, медоносное, ароматическое и декоративное растение. Полезными свойствами обладают все органы и производные растения: листья, стебли, корни, семена, эфирное и жирное масло, анетол, фенхон.

Фенхель обыкновенный применяют в официальной и народной медицине, кулинарии, пищевой, фармацевтической, парфюмерно-косметической и других отраслях промышленности, в ветеринарии, животноводстве. Лекарственное использование культуры интегрировано во многие системы традиционной медицины [1, 2].

Фенхель является перспективной культурой значительного потенциала прибыльности и широкого спектра направлений использования. Экономическая эффективность возделывания фенхеля обусловлена рядом причин: высокими закупочными ценами; постоянным дефицитом сырья, связанным с незначительными объемами его производства в результате локального размещения посевных площадей; стабильным спросом на внутреннем и внешнем рынке; возможностью многоцелевого использования сырья в разных отраслях промышленности; популярностью продукции природного происхождения [4].

В последние годы в мире возрос интерес к культуре фенхеля обыкновенного, приоритетными направлениями исследований являются изучение химического состава, возможности практического использования растений и их производных [5-13]. В современных исследованиях второстепенное место занимают ботанико-биологические, фенологические особенности культуры, агротехнические приемы. В числе элементов технологии возделывания в разных странах мира изучают разновидности фенхеля, дозы удобрений, орошение, сроки и способы сева, болезни растений, контроль засоренности посевов [14-18]. В условиях западной Лесостепи Украины проводится изучение элементов посевного модуля [19, 20].

Введение фенхеля обыкновенного в культуру на юге Украины является актуальным, так как позволит существенно улучшить показатели производственной деятельности хозяйств, особенно фермерских. Выращивание фенхеля невозможно без технологических новаций с учетом специфических почвенно-климатических условий зоны и реакции на них растений. Исследование особенностей азотного питания фенхеля обыкновенного в контексте разных агротехнических приемов проведено в зоне южной Степи Украины впервые.

### **Материалы и методы**

Полевые опыты проводились в 2014-2016 годах в фермерском хозяйстве "Фэнтэзи" Б.-Александровского района Херсонской области с соблюдением общепринятых методик и рекомендаций (рис. 1).



Рис. 1. Посев фенхеля обыкновенного в зоне южной Степи Украины

Почва опытного участка – темно-каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая, типичная для зоны. В пахотном слое почвы содержится гумуса – 2,28%, валовых азота, фосфора и калия – 0,18; 0,16 и 2,7%, соответственно, в том числе нитратов – 26, подвижного фосфора – 34, обменного калия – 250 мг/кг почвы, рН водной вытяжки – 7,0-7,2.

Погодные условия в годы исследований отличались температурным режимом, количеством и распределением атмосферных осадков, но в целом были типичными для зоны южной Степи Украины.

Схема опыта включала такие факторы и их варианты:

– фактор А – фон питания: без удобрений, N<sub>30</sub>, N<sub>60</sub>, N<sub>90</sub>;

– фактор В – срок сева: ранний (третья декада марта),  
средний (первая декада апреля),  
поздний (вторая декада апреля);

– фактор С – ширина междурядья: 15 см, 30 см, 45 см, 60 см.

Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности. Посевная площадь элементарной делянки третьего порядка – 70, учетная – 55 м<sup>2</sup>. Объектом изучения был сорт фенхеля обыкновенного Оксамыт Крыма.

Задачи исследований включали определение структуры потребления нитратного азота растениями и динамики его содержания в пахотном слое почвы, анализ влияния изучаемых факторов на вынос азота с гектара посева и урожайность фенхеля.

Содержание в почве нитратного азота определяли методом Грандваль-Ляжу. Уборку и учет урожая семян проводили сплошным способом со всей учетной площади делянки [21, 22].

Агротехника возделывания культуры была общепринятой, за исключением факторов и вариантов, которые изучались. Предшественником фенхеля обыкновенного в опыте была пшеница озимая. Норма высева составляла 5 кг/га, глубина заделки семян – 3-4 см, густота стояния растений – 600 тыс./га. Урожай семян фенхеля убирали при созревании плодов на центральном зонтике и зонтиках первого порядка.

### **Результаты и обсуждение**

Необходимость научно-обоснованного управления минеральным питанием растений связана с постоянным обновлением сортового состава, растущими требованиями к продуктивности и качеству урожая сельскохозяйственных культур, нестабильностью экологических условий, зональными особенностями агротехники [23].

Потребление растениями фенхеля обыкновенного нитратного азота характеризовалось неравномерностью в течение вегетационного периода культуры. В межфазный период всходы – розетка листьев растения использовали, в среднем, 13,4% от общего количества нитратного азота, потребленного за вегетационный период (рис. 2, 3).

Максимальное поглощение азота растениями зафиксировано в межфазные периоды розетка листьев – стебление и стебление – цветение – 52,7 и 28,7%, соответственно. Следовательно, основную часть азота – 81,4% растения использовали на этапе интенсивного накопления надземной массы (в период формирования листьев, роста и ветвления центрального стебля). В межфазный период цветение – плодообразование растения потребляли только 5,2% нитратного азота, что может быть связано с замедлением процессов формирования сухого вещества, перераспределением азота в растении.

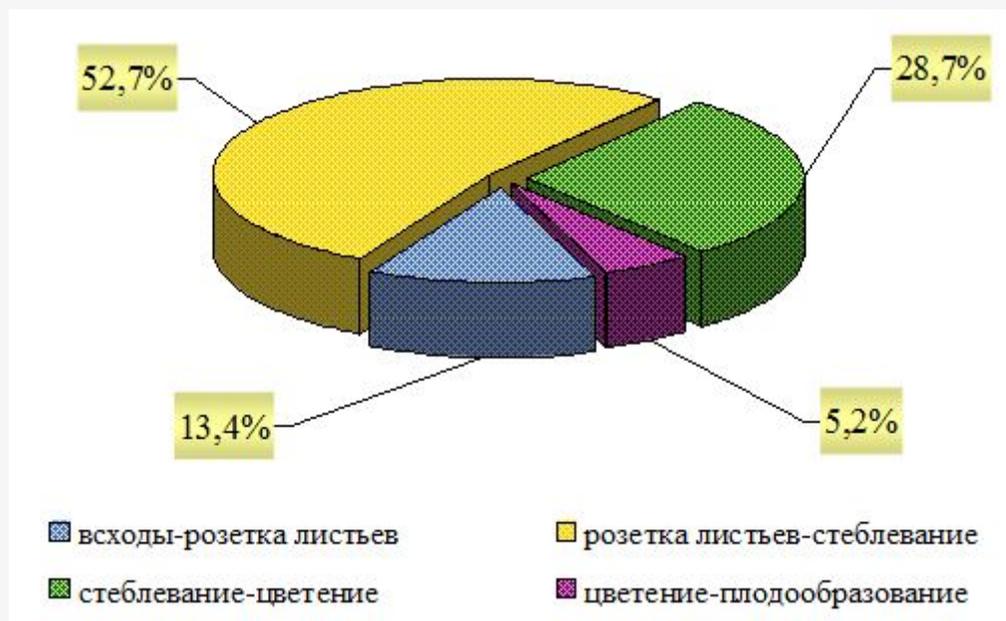


Рис. 2. Структура потребления нитратного азота растениями фенхеля обыкновенного в межфазные периоды, %





Рис. 3. Фазы развития растений фенхеля обыкновенного

Результаты исследований свидетельствуют, что на природном агрохимическом фоне содержание нитратного азота в пахотном слое почвы снижалось в течение вегетационного периода фенхеля обыкновенного. Наиболее существенное уменьшение концентрации нитратов наблюдалось от фазы розетка листьев до цветения, что совпадало с периодом максимального потребления азота растениями фенхеля обыкновенного (рис. 4).

Азотные удобрения, не изменяя в целом вышеуказанную закономерность, позитивно влияли на содержание нитратов в пахотном слое почвы во все сроки отбора проб. В фазу всходов на фоне  $N_{30-90}$  исследуемый показатель был выше в сравнение с контролем на 13,5-40,9, в фазу розетки листьев – на 12,5-39,5, стеблевания – 8,9-34,2, цветения – 5,1-29,9, плодообразования – 4,6-28,3%.

Разница между удобренными вариантами и природным агрохимическим фоном, как в абсолютном, так и в относительном выражении, уменьшалась в течение вегетационного периода фенхеля обыкновенного, что связано с более интенсивным потреблением нитратного азота на делянках с внесением удобрений.

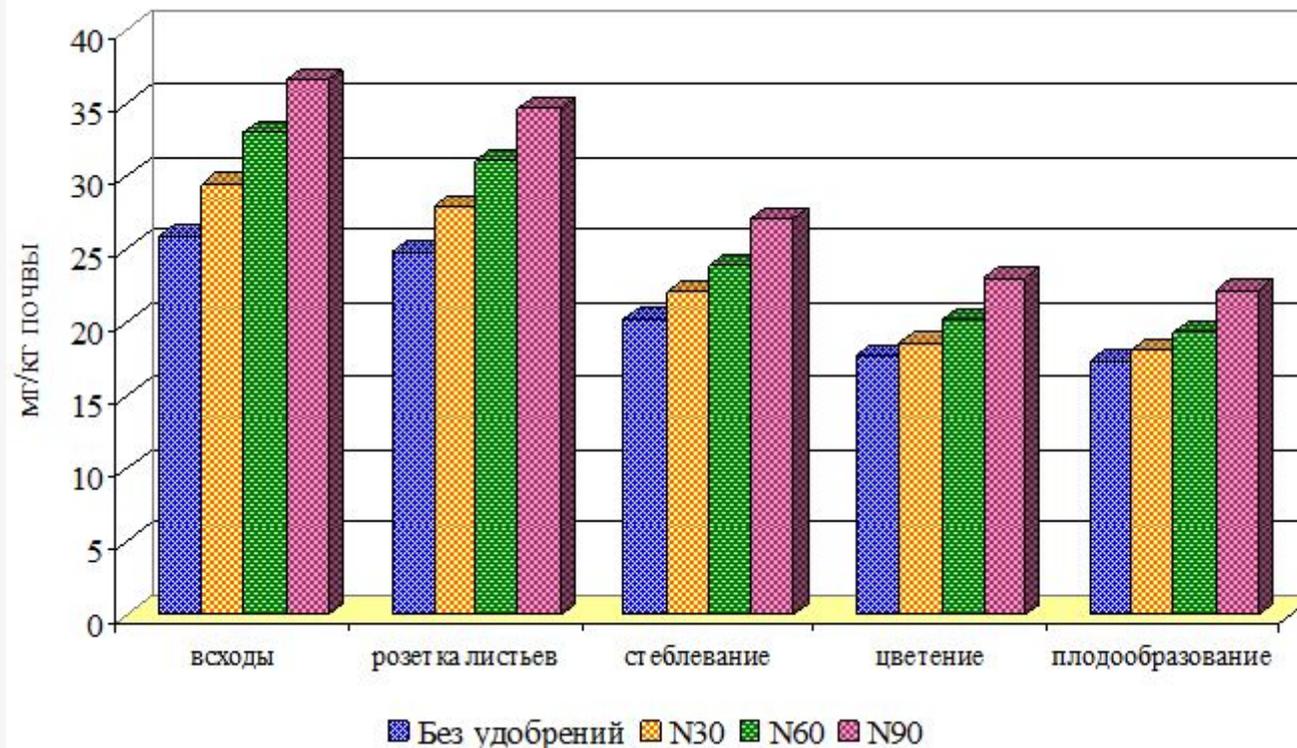


Рис. 4. Динамика содержания нитратного азота в пахотном слое почвы в зависимости от фона питания, мг/кг почвы

Вынос азота фенхелем обыкновенным, в среднем за годы исследований и в среднем по опыту, составил 34,9 и изменялся по вариантам в диапазоне 21,5-52,3 кг/га. Максимальное значение данного показателя зафиксировано в варианте взаимодействия раннего срока сева, ширины междурядья 45 см, дозы азотных удобрений 90 кг д.в./га, минимальное – на делянках без удобрений, позднего срока сева с шириной междурядья 15 см.

Среднефакториальное значение выноса азота фенхелем обыкновенным на природном агрохимическом фоне составило 26,0 кг/га. На фоне N<sub>30-90</sub> наблюдалось увеличение исследуемого показателя относительно контроля на 28,5-57,7% (рис. 5).

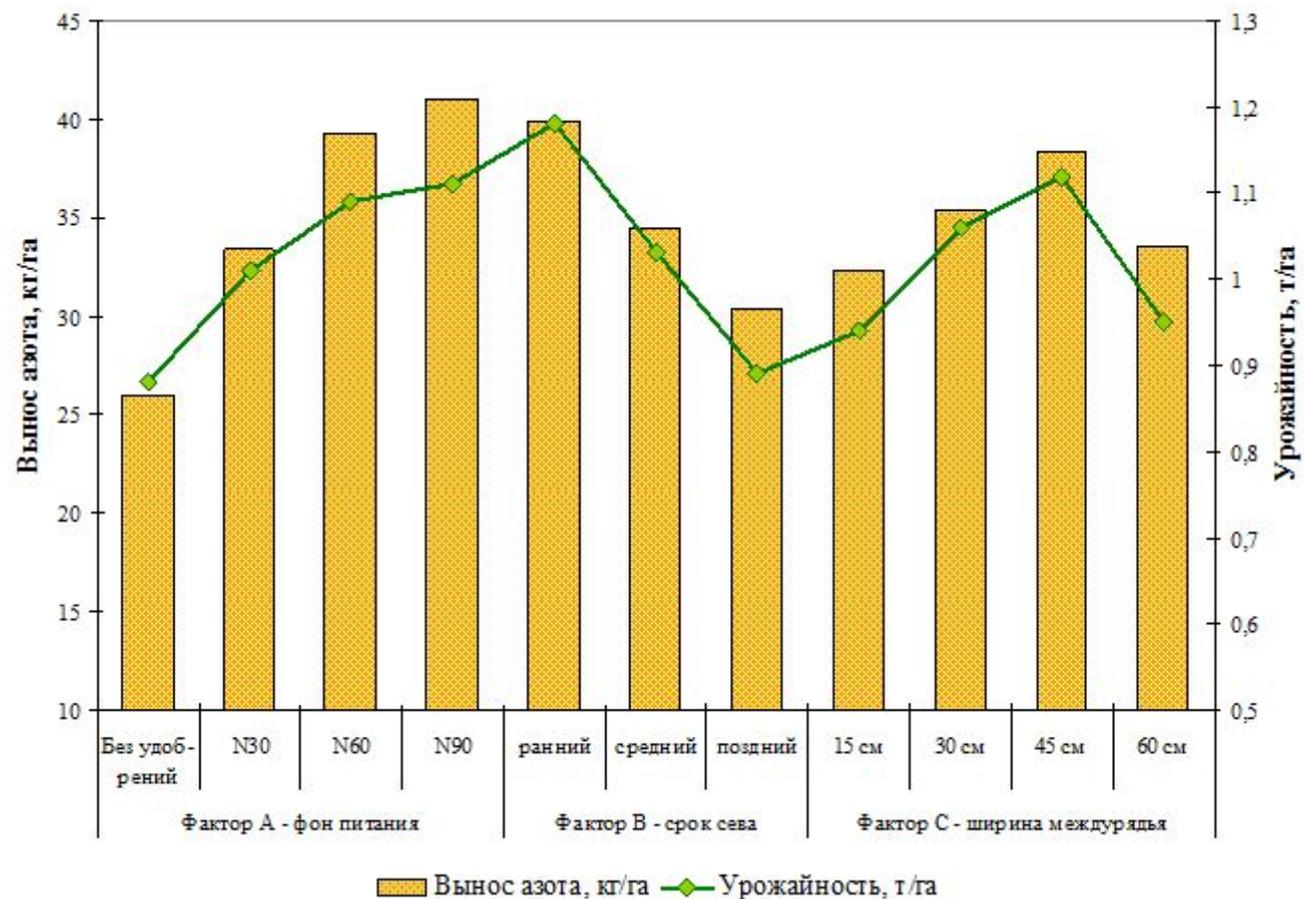


Рис. 5. Влияние исследуемых факторов на вынос азота с гектара посева и урожайность фенхеля обыкновенного

Вынос азота растениями зависел от влияния других факторов, которые изучались, связанных с ними изменений условий влагообеспеченности и формы площади питания. Наиболее интенсивное потребление азота фенхелем обыкновенным отмечено на делянках ранневесеннего сева с междурядьем 45 см. Наименее благоприятные условия использования азота растениями наблюдались при севе во второй декаде апреля рядовым способом с междурядьем 15 см.

Разница между выносом азота фенхелем при двух вышеуказанных сочетаниях срока и способа сева составила на природном агрохимическом фоне 32,0%.

На фоне  $N_{30-90}$  прирост исследуемого показателя относительно контроля (без удобрений) изменялся от 26,0-49,8% (в вариантах сева в поздний строк с шириной междурядья 15 см) до 31,0-65,5% (на делянках раннего срока сева с междурядьем 45 см).

В среднем по исследуемым срокам и способам сева, минимальные значения выноса азота зафиксированы в вариантах позднего срока и рядового способа сева с междурядьем 15 см – 30,3 и 32,3 кг/га, соответственно. В вариантах среднего и раннего сроков вынос азота превышал показатель, полученный при севе в поздний срок, на 13,9 и 31,7%, соответственно. При изменении ширины междурядья с 15 до 30 и 45 см наблюдалось увеличение данного показателя на 9,6 и 18,6%, соответственно, при дальнейшем расширении до 60 см – на 4,0%.

Урожайность семян фенхеля обыкновенного, в среднем за годы исследований, изменялась по вариантам опыта в диапазоне от 0,74 т/га на делянках без удобрений, сева в поздний срок с шириной междурядья 15 см до 1,39 т/га на фоне  $N_{90}$ , при ранневесеннем севе широкорядным способом с междурядьем 45 см.

Урожайность фенхеля возрастала с увеличением дозы азотных удобрений. В среднем по фактору, на фоне  $N_{30}$  урожайность культуры превысила показатель, полученный на контроле (без удобрений), на 0,13 т/га, на фоне  $N_{60}$  и  $N_{90}$  – на 0,21 и 0,23 т/га, соответственно [24].

Прибавка урожая от каждых 30 кг д.в./га азотных удобрений и, следовательно, окупаемость дополнительным урожаем снижались с увеличением дозы удобрений. Так, на фоне  $N_{30}$  прирост урожайности относительно контроля составил 0,13 т/га, увеличение дозы азотных удобрений с 30 до 60 кг д.в./га обеспечило повышение урожайности на 0,08 т/га. Дальнейшее увеличение дозы удобрений до 90 кг д.в./га оказалось нецелесообразным в результате незначительного прироста урожайности семян – 0,02 т/га, что может быть связано с более интенсивным формированием вегетативной массы растений.

Урожайность фенхеля обыкновенного уменьшалась при севе на одну-две декады позднее в сравнение с вариантом раннего срока (в третьей декаде марта). Изменение ширины

междурядья относительно 45 см привело к снижению исследуемого показателя [24].

Вынос азота с гектара посева возрастал с увеличением урожайности культуры, что позволяет утверждать о сходных закономерностях влияния изучаемых факторов на вышеуказанные показатели.

### **Выводы**

Максимальное потребление нитратного азота растениями и наиболее значительное снижение его содержания в пахотном слое почвы наблюдались на этапе интенсивного накопления надземной массы фенхеля обыкновенного, от фазы розетка листьев до цветения.

Азотные удобрения позитивно влияли на содержание нитратов в пахотном слое почвы. Разница между удобренными вариантами и природным агрохимическим фоном, как в абсолютном, так и в относительном выражении, уменьшалась в течение вегетационного периода фенхеля, что связано с более интенсивным потреблением нитратного азота на делянках с внесением удобрений.

Вынос азота фенхелем обыкновенным изменялся по вариантам опыта в диапазоне 21,5-52,3 кг/га, урожайность – 0,74-1,39 т/га. Максимальные значения данных показателей зафиксированы на фоне N<sub>90</sub>, при ранневесеннем севе широкорядным способом с междурядьем 45 см, минимальные – на делянках без удобрений, позднего срока сева с шириной междурядья 15 см. Вынос азота с гектара посева возрастал с увеличением урожайности культуры.

### **Библиографический список**

1. Bown D. *Encyclopedia of herbs & their uses* / Bown D. – London: Dorling Kindersley Limited, 1995. – 383 p.
2. Лихочвор В.В. *Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур* / В.В. Лихочвор. – [2-е вид., виправ.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – С. 626-628.
3. Макуха О.В. *Агроклиматическое обоснование возделывания фенхеля обыкновенного в засушливых условиях юга Украины* / О.В. Макуха // *Вестник Прикаспия*. – 2015. – № 4 (11). – С. 11-15.

4. Федорчук М.І. Економічна оцінка технології вирощування фенхелю звичайного при інтродукції в умовах південного Степу України / М.І. Федорчук, О.В. Макуха // *Зрошуване землеробство*. – 2013. – Вип. 59. – С. 194-196.
5. Abdullah A. Mohammed. The Effect of Using Fennel Seeds (*Foeniculum vulgare* L.) on Productive Performance of Broiler Chickens / Abdullah A. Mohammed, Rabia J. Abbas // *International Journal of Poultry Science*. – 2009. – 8 (7). – Pp. 642-644.
6. Antidiabetic Activities of *Foeniculum Vulgare* Mill. Essential Oil in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats / [Neveen Abou El-Soud, Nabila El-Laithy, Gamila El-Saeed etc.] // *Macedonian Journal of Medical Sciences*. – 2011. – 4 (2). – Pp. 139-146.
7. Antifungal activity of local fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) extract to growth responses of some soil diseases / [Najma Yousaf Zahid, Nadeem Akhter Abbasi, Ishfaq Ahmed Hafiz etc.] // *African Journal of Microbiology Research*. – 2012. – Vol. 6 (1). – Pp. 46-51.
8. Antifungal effects of essential oils from oregano and fennel on *Sclerotinia sclerotiorum* / Soylu S., Yigitbas H., Soylu E.M., Kurt S. // *J Appl Microbiol*. – 2007. – 103 (4). – Pp. 1021-1030.
9. Anti-mutagenic Effects of Fennel Plant (*Foeniculum vulgare* Mill.) Seeds and Pure Anethole: An *in vitro* Test on Mice / Esmat A. Hassan, Abdel Aziz K.B., M.E.El-Awadi, M.A. Hanan // *Nature and Science*. – 2011. – 9 (12). – Pp. 21-26.
10. Anti-oxidant activity and phenolic composition of wild, edible, and medicinal fennel from different Mediterranean countries / [Faudale M., Viladomat F., Bastida J. etc.] // *J Agric Food Chem*. – 2008. – 56 (6). – Pp. 1912-1920.
11. *Foeniculum vulgare* essential oils: chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities / [Miguel M.G., Cruz C., Faleiro L. etc.] // *Nat Prod Commun*. – 2010. – 5 (2). – Pp. 319-328.
12. Lee C-H. Acaricidal activity of fennel seed oils and their main components against *Tyrophagus putrescentiae*, a stored-food mite / Lee C-H., Sung B-K., Lee H-S. // *Journal of Stored Products Research*. – 2006. – 42 (1). – Pp. 8-14.
13. Repellency of aerosol and cream products containing fennel oil to mosquitoes under laboratory and field conditions / [Kim S.I., Chang K.S., Yang Y.C. etc.] // *Pest Manag Sci*. – 2004. – 60 (11). – Pp. 1125-1130.
14. Amin A.U. Response of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) to irrigation and fertility levels under north Gujarat condition / A.U. Amin // *Agric. Sci. Digest*. – 2005. – 25 (1). – Pp. 41-43.
15. Anamika Parashar. Estimation of protein content in fennel (*Foeniculum vulgare*) infected with

- Ramularia blight and powdery Mildew / Anamika Parashar, Payal Lodha // Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. – 2011. – Vol. 1 (4). – Pp.117-120.*
16. *Anamika Parashar. Screening of Foeniculum vulgare (fennel) varieties against powdery mildew and ramularia blight and effect of date of sowing on disease incidence / Anamika Parashar, Payal Lodha // International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences. – 2012. – Vol. 2 (1). – Pp.142-146.*
17. *Critical Period of Weed-Crop Competition in Fennel (Foeniculum vulgare Mill.) / [Khuram Mubeen, A. Tanveer, M.A. Nadeem etc.] // Pakistan Journal of Weed Science Research. – 2009. – Vol. 15 (2-3). – Pp. 171-181.*
18. *Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) / [M. Ayub, M. Nadeem, A. Tanveer etc.] // Pak. J. Bot. – 2008. – 40 (1). – Pp. 259-264.*
19. *Бабій Я.В. Урожайність сім'янок фенхелю звичайного залежно від ширини міжрядь в умовах Лісостепу західного / Бабій Я.В. // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2015. – Вип. 90. – С. 8-11.*
20. *Строяновський В. Формування стеблостою рослин фенхелю звичайного залежно від агротехнічних факторів в умовах Лісостепу західного / Строяновський В. // Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату: Всеукраїнська науково-практична конференція, 15-16 червня 2017 р.: збірник наукових праць. – Кам'янець-Подільський, 2017. – С. 171-173.*
21. *Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогряз; за ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.*
22. *Лісовал А.П. Агрохімія: Лабораторний практикум / А.П. Лісовал, У.М. Давиденко, Б.М. Мойсеєнко. – К.: Вища школа, 2004. – 335 с.*
23. *Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем / Тарарико Ю.А. – К.: ДИА, 2007. – 560 с.*
24. *Makuha O.V. Influence of the dates of sowing, row spacing and fertilizers on fennel productivity in the south of Ukraine / Makuha O.V. // Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке: международная научно-практическая конференция молодых ученых, 17 ноября 2017 г.: материалы конф. – Кайнар, Казахстан, 2017. – С. 356-359.*

## References

1. Bown D. *Encyclopedia of herbs & their uses* Bown D. London: Dorling Kindersley Limited, 1995. 383 p.
2. Lykhochvor V.V. *Roslynnnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur* V.V. Lykhochvor 2-e vyd., vyprav. K.: Tsentri navchalnoi literatury, 2008. Pp. 626-628.
3. Makukha O.V. *Agroklimaticheskoe obosnovanie vzdelyvaniia fenkhelia obyknovennoho v zasushlivykh usloviakh yuga Ukrainy* O.V. Makukha *Vestnik Prikaspiia*. 2015. No 4(11). Pp. 11-15.
4. Fedorchuk M.I. *Ekonomichna otsinka tekhnolohii vyroshchuvannia fenkheliu zvychainoho pry introduktsii v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy* M.I. Fedorchuk, O.V. Makukha *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2013. Vyp. 59. Pp. 194-196.
5. Abdullah A. Mohammed. *The Effect of Using Fennel Seeds (Foeniculum vulgare L.) on Productive Performance of Broiler Chickens* Abdullah A. Mohammed, Rabia J. Abbas *International Journal of Poultry Science*. 2009. 8 (7). Pp. 642-644.
6. *Antidiabetic Activities of Foeniculum Vulgare Mill. Essential Oil in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats* Neveen Abou El-Soud, Nabila El-Laithy, Gamila El-Saeed etc. *Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2011. 4 (2). Pp. 139-146.
7. *Antifungal activity of local fennel (Foeniculum vulgare Mill.) extract to growth responses of some soil diseases* Najma Yousaf Zahid, Nadeem Akhter Abbasi, Ishfaq Ahmed Hafiz etc. *African Journal of Microbiology Research*. 2012. Vol. 6 (1). Pp. 46-51.
8. *Antifungal effects of essential oils from oregano and fennel on Sclerotinia sclerotiorum* Soylu S., Yigitbas H., Soylu E.M., Kurt S. *J Appl Microbiol*. 2007. 103 (4). Pp. 1021-1030.
9. *Anti-mutagenic Effects of Fennel Plant (Foeniculum vulgare Mill.) Seeds and Pure Anethole: An in vitro Test on Mice* Esmat A. Hassan, Abdel Aziz K.B., M.E.El-Awadi, M.A. Hanan *Nature and Science*. 2011. 9 (12). Pp. 21-26.
10. *Anti-oxidant activity and phenolic composition of wild, edible, and medicinal fennel from different Mediterranean countries* Faudale M., Viladomat F., Bastida J. etc. *J Agric Food Chem*. 2008. 56 (6). Pp. 1912-1920.
11. *Foeniculum vulgare essential oils: chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities* Miguel M.G., Cruz C., Faleiro L. etc. *Nat Prod Commun*. 2010. 5 (2). Pp. 319-328.
12. *Acaricidal activity of fennel seed oils and their main components against Tyrophagus putrescentiae, a stored-food mite* Lee C-H., Sung B-K.,

- Lee H-S. *Journal of Stored Products Research*. 2006. 42 (1). Pp. 8-14.
13. *Repellency of aerosol and cream products containing fennel oil to mosquitoes under laboratory and field conditions* Kim S.I., Chang K.S., Yang Y.C. etc. *Pest Manag Sci*. 2004. 60 (11). Pp. 1125-1130.
14. *Amin A.U. Response of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) to irrigation and fertility levels under north Gujarat condition* A.U. Amin *Agric. Sci. Digest*. 2005. 25 (1). Pp. 41-43.
15. *Anamika Parashar. Estimation of protein content in fennel (Foeniculum vulgare) infected with Ramularia blight and powdery Mildew* Anamika Parashar, Payal Lodha *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 2011. Vol. 1 (4). Pp.117-120.
16. *Anamika Parashar. Screening of Foeniculum vulgare (fennel) varieties against powdery mildew and ramularia blight and effect of date of sowing on disease incidence* Anamika Parashar, Payal Lodha *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*. 2012. Vol. 2 (1). Pp.142-146.
17. *Critical Period of Weed-Crop Competition in Fennel (Foeniculum vulgare Mill.)* Khuram Mubeen, A. Tanveer, M.A. Nadeem etc. *Pakistan Journal of Weed Science Research*. 2009. Vol. 15 (2-3). Pp. 171-181.
18. *Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of fennel (Foeniculum vulgare Mill.)* M. Ayub, M. Nadeem, A. Tanveer etc. *Pak. J. Bot*. 2008. 40 (1). Pp. 259-264.
19. *Babii Ya.V. Urozhainist simianok fenkheliu zvychainoho zalezno vid shyryny mizhriad v umovakh Lisostepu zakhidnoho* Babii Ya.V. *Tavriyskiy naukoviy visnyk. Kherson*, 2015. Vyp. 90. Pp. 8-11.
20. *Stroianovskiy V. Formuvannia steblostoiu roslyn fenkheliu zvychainoho zalezno vid ahrotekhnichnykh faktoriv v umovakh Lisostepu zakhidnoho* Stroianovskiy V. *Aktualni pytannia suchasnykh tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur v umovakh zmin klimatu: Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia, 15-16 chervnia 2017 r.: zbirnyk naukovykh prats. Kamianets-Podilskiy*, 2017. Pp. 171-173.
21. *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: Pidruchnyk* V.O. Yeshchenko, P.H. Kopytko, V.P. Opryshko, P.V. Kostohryz; za red. V.O. Yeshchenka. K.: Diia, 2005. 288 p.
22. *Lisoval A.P. Ahrokhimiia: Laboratornyi praktykum* A.P. Lisoval, U.M. Davydenko, B.M. Moiseienko. K.: Vyshcha shkola, 2004. 335 p.
23. *Tarariko Yu.A. Formirovanie ustoichivyykh agroekosistem* Tarariko Yu.A. K.: DIA, 2007. 560 p.
24. *Makukha O.V. Influence of the dates of sowing, row spacing and fertilizers on fennel*

*productivity in the south of Ukraine Makukha O.V. Innovatcionnye podkhody i perspektivnye idei molodykh uchenykh v agrarnoi nauke: mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaja konferentciia molodykh uchenykh, 17 noiabria 2017 g.: materialy konf. Kainar, Kazakhstan, 2017. Pp. 356-359.*

[Возврат к списку.](#)

© 2014-2018 «Аэкономика: экономика и сельское хозяйство» (16+) – информационное агентство.  
Учредитель ООО «Иннов».  
Свидетельство Управления Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Приволжскому федеральному округу.  
ИА № ТУ 52-01155 от 19 июля 2016 г. ISSN: 2500-0861

Главный редактор: Воробьев А.И.

Е-mail редакции: [info@aeconomy.ru](mailto:info@aeconomy.ru) Телефон +7 (831) 436-22-77

© 2014-2018 Электронный научный журнал «Аэкономика: экономика и сельское хозяйство»,  
бесплатная публикация научных статей по с/х, журнал включен в РИНЦ, ЦНСХБ, КиберЛенинку.  
БД: Google Scholar, OCLC WorldCat, EBSCO, ROAR, BASE, OpenAIRE, RePEc.

КОНТАКТЫ



INNOV - разработка сайта