

## ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ НУТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**А.Н. БУРУНОВ**, кандидат сельскохозяйственных наук

E-mail: mineral\_nn@mail.ru

**В.Г. ВАСИН**, доктор сельскохозяйственных наук

E-mail: vasin\_vg@ssaa.ru

**А.В. ВАСИН**, доктор сельскохозяйственных наук

E-mail: vasin\_ag@ssaa.ru

ФГБОУ ВО «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Приведены результаты исследований за 2016-2018 гг. с оценкой показателей структуры урожая, кормовых достоинств, рентабельности. Установлено, что урожай нута определяется количеством растений на одном метре, количеством бобов на одно растение, а так же массой 1000 семян. Наиболее крупные семена формирует сорт Волжанин при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  – 317,2-326,3 г.*

*Выявлено, что повышение дозы удобрений обеспечивает достоверную прибавку урожайности 0,15 т/га. Максимальной урожайностью отличается сорт Волжанин на фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$  с урожайностью 2,04 т/га и 2,00 т/га при обработке посевов стимулирующими препаратами Мегамикс Профи и смесью Аминокат+Райкат Развитие, соответственно.*

*Определено, что применяемые препараты Матрица Роста, Мегамикс Профи, Аминокат+Райкат Развитие способствуют улучшению кормовых достоинств, возрастает накопление переваримого протеина, увеличивают выход кормовых, кормопротеиновых единиц и обменной энергии. Лучшими кормовыми достоинствами отличается сорт Волжанин с накоплением переваримого протеина 0,34 и 0,32 т/га, кормовых единиц 2,43 и 2,40 тыс/га, обменной энергии 25,19 и 24,81 ГДж/га на фоне применения удобрений  $N_{12}P_{52}$  и обработке посевов, соответственно, препаратами Мегамикс Профи и Аминокат+Райкат Развитие.*

*Установлено, что возделывание сортов нута Приво 1, Волжанин, Волгоградский 10 экономически целесообразно с рентабельностью от 38,4% до 112,6%. Лучшей рентабельностью отличается посев нута Волжанин.*

**Ключевые слова:** нут, стимуляторы роста, структура урожая, масса 1000 семян, урожайность, кормовые достоинства, рентабельность.

## THE PRODUCTIVITY OF CHICKPEA VARIETIES WHEN USING FERTILIZERS AND GROWTH STIMULANTS IN THE DRY STEPPE ZONE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

**A.N. Burunov, V.G. Vasin, A.V. Vasin**

FSBEI HE «SAMARA STATE AGRARIAN UNIVERSITY»

**Abstract:** *The research results for 2016-2018 are presented. with an assessment of indicators of the structure of the crop, fodder merits, profitability. It has been established that the yield of chickpea is determined by the number of plants per meter, the number of beans per plant, as well as the weight of 1000 seeds. The largest seeds are formed by the Volzhanin variety with the application of fertilizers  $N_{12}P_{52}$  - 317.2-326.3 g.*

*It was found that increasing the dose of fertilizers provides a significant increase in yield of 0.15 t/ha. The Volzhanin variety differs in the maximum yield on the background of the application*

*of fertilizers  $N_{12} P_{52}$  with a yield of 2.04 t/ha and 2.00 t/ha when the crops are treated with Megamix Profi stimulants and a mixture of Aminokat + Raikat Development, respectively.*

*It has been determined that the applied preparations Matrix Growth, Megamix Profi, Aminokat + Raikat Development contribute to the improvement of feed merits, the accumulation of digestible protein increases, and the yield of feed, feed protein units and metabolic energy increases. The Volzhanin variety with the accumulation of digestible protein 0.34 and 0.32 t/ha, feed units 2.43 and 2.40 t/ha, exchange energy 25.19 and 24.81 GJ/ha against the background of the use of fertilizers  $N_{12}P_{52}$  and treatment of crops, respectively, with Megamix Profi and Aminokat + Raikat Development.*

*It has been established that the cultivation of chickpea varieties Privo 1, Volzhanin, Volgogradskiy 10 is economically feasible with a profitability of 38.4% to 112.6%. Sowing of chickpea Volzhanin is distinguished by the best profitability.*

**Keywords:** chickpeas, growth stimulants, crop structure, 1000 seeds weight, yield, fodder advantages, profitability.

Проблема возделывания зернобобовых культур в Средневолжском регионе, как и во всей России, остается одной из наиболее сложных. Доля растительного белка получаемого с посевов зернобобовых культур в последние годы не превышает 3-5% в общем его производстве.

Вопрос недостаточного количества растительного белка в кормах привлекает серьезное внимание ученых. В решении этой задачи важную роль играет сбор белка бобовых культур. Они обладают высокой кормовой ценностью и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур [5, 6, 7, 9].

Среди всех зернобобовых культур нут является самой засухо- и жаростойкой культурой, что связано с высоким содержанием связанной воды в тканях листьев, ксероморфной структурой их строения, опушенностью и наличием в них органических кислот [3]. В семенах нута содержится от 20,0 до 32,5% сырого протеина, до 8% жира, 47-60% крахмала. Белки его сбалансированы по аминокислотному составу. По количеству основных незаменимых аминокислот – метионина и триптофана – нут превосходит все другие бобовые культуры. В зерне нута содержится значительное количество минеральных солей. Преимущество нута перед другими зернобобовыми культурами и в том, что он меньше повреждается вредителями, имеет штамбовый куст с высоким прикреплением нижних бобов, не полегает, бобы при созревании не растрескиваются и не осыпаются. Убирается обычными зерновыми комбайнами [8].

Для решения главной задачи в сельском хозяйстве необходимо увеличение производства продовольственного и фуражного зерна, а также повышение его качества, основанным на современной технологии возделывания. Применение стимуляторов роста является одним из приемов совершенствования технологии возделывания культур. Они способствуют более полной реализации продукционного потенциала современных полевых культур. Стимуляторы оказывают влияние не только на продуктивное использование подвижных форм минеральных веществ растениями, но и повышают устойчивость растений к стрессам, болезням, вредителям, повышая продуктивность посевов [1,2,4].

В настоящее время в Средневолжском регионе начали расширяться посевы нута. Это ценная продовольственная и кормовая культура в 2012 году в Самарской области размещалась на площади более 60 тыс. га, в 2013 году более 127 тыс. га, в 2014 году – 67 тыс. га, в 2018 году – 97 тыс. га, 2019 году – 68 тыс. га, в 2020 году – 61 тыс. га. Однако хорошо адаптированная технология для условий сухостепной зоны Среднего Поволжья по возделыванию этой культуры до последнего времени не разработана. В связи с этим исследования по разработке отдельных приёмов возделывания являются своевременными и весьма актуальными.

**Цель исследований:** разработка приемов повышения продуктивности посевов нута в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья.

### **Задачи исследований:**

- оценить показатели структуры урожая;
- дать оценку продуктивности и кормовых достоинств разных сортов нута в зависимости от применения препаратов Матрица Роста, Мегамикс Профи, Аминокат+Райкат Развитие по вегетации на фоне применения удобрений.

### **Объекты и методы исследований**

Полевые опыты в 2016-2018 гг. закладывались в ООО «Злак» Большечерниговского района Самарской области. Предприятие расположено в сухостепной зоне Самарской области со среднегодовым количеством осадков 350 мм и суммой активных температур – 2700-2800°C. Гидротермический коэффициент 0,6-0,7. Весенние запасы почвенной влаги – 100-120 мм. Продолжительность безморозного периода 148-154 дня.

Агротехника включает: отвальную вспашку на 22-24 см, раннее весеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 6-8 см, внесение удобрений, посев обычным рядовым способом, обработку посевов стимуляторами роста (согласно схемы опыта), уборку урожая методом комбайновой уборки всей делянки.

В опытах использовались препараты:

Матрица роста 15% ВРК – биологически активное полифункциональное полимерное соединение, обладающее выраженным ростостимулирующим, фунгицидным, бактерицидным действием. Действующее вещество: поли-N,N-демитил-3-4-диметиленпирролидиний хлорид (150 г/л). Зарегистрирован на 21 сельскохозяйственной культуре.

Мегамикс Профи – высокоэффективное комплексное жидкое минеральное удобрение, в состав которого входят макро- и микроэлементы (Cu, Zn, Fe, Mn, B, Mo, Co, Se). Большинство микроэлементов находятся в хелатной форме, легко усваиваемой растениями.

Аминокат – создан на основе экстракта морских водорослей, оказывает стимулирующее действие на развитие растений, увеличивает стойкость растений к неблагоприятным условиям среды. В его состав входят свободные аминокислоты - 10%; азот (N) – 3%; фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), – 1%; калий (K<sub>2</sub>O) – 1%.

Райкат Развитие – жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро и микроэлементов витаминов. Содержит макро и микроэлементы: азот (N) 4%, водорастворимый фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 8%, водорастворимый калий (K<sub>2</sub>O) 3%, хелаты железа (Fe) 0,1%, цинка (Zn) 0,02%, бора (B) 0,03%, свободные аминокислоты 4%, в том числе глутаминовую кислоту 0,96%, лизин 0,48%, полисахариды 15%, альгинаты 0,33%, ламинаран 0,18%, цикокинины 0,05%, витамины. Все микроэлементы содержатся в хелатированной форме, которые быстро проникают в растения и включаются в процессы обмена веществ.

В трёхфакторный опыт по изучению разных сортов нута, доз минеральных удобрений и обработки посевов по вегетации входили:

- 1) два фона минерального питания: внесение удобрений N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> и N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> (фактор А);
- 2) три сорта нута: Приво 1, Волжанин, Волгоградский 10 (фактор В);
- 3) обработка по вегетации: контроль (без обработки), Матрица Роста 0,5 л/га, Мегамикс Профи 1,0 л/га, Аминокат+Райкат Развитие 0,5+0,5 л/га (фактор С).

Всего вариантов в опыте 24. Делянок 96.

Исследования проводились с учетом методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985), Методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанных ВНИИ им. Вильямса (1987, 1997 гг.).

### **Результаты исследований**

Наступление фенологических фаз развития растений и продолжительность межфазных периодов в значительной мере зависят от абиотических факторов или погодных условий, главными из которых являются тепло и влагообеспеченность. Существенное влияние оказывают и условия возделывания.

Период вегетации у сорта Волжанин составил 77-88 дней, у сорта Волгоградский 10 – 71-84, у Приво 1 – 73-82 дня.

Продуктивность посевов определяется длительностью функционирования фотосинтетического аппарата, характеризуемого фотосинтетическим потенциалом посева. Фотосинтетический потенциал – число «рабочих дней» листовой поверхности посева. ФП посева тесно коррелирует как с биологической, так и с хозяйственной продуктивностью растений.

Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимает обработка посевов по вегетации стимуляторами роста и уровень минерального питания.

По фотосинтетическому потенциалу за три года исследований среди рассматриваемых вариантов можно отметить следующие особенности. Максимальной величины он достигает на посевах сортов при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  и обработке посевов препаратом Мегамикс Профи с показателем 1,524 млн.  $m^2/га$  дней на посевах сорта Волжанин, 1,384 млн.  $m^2/га$  дней на посевах сорта Приво 1 и 1,414 млн.  $m^2/га$  дней на сорте Волгоградский 10.

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза.

Наблюдениями выявлено, что показатель чистой продуктивности посевов нута возрастал на протяжении всего вегетационного периода, вследствие накопления большего количества органического вещества. По результатам трехлетних исследований средний показатель чистой продуктивности фотосинтеза имеет увеличение на вариантах с внесением удобрений. Так, если при внесении удобрений  $N_6P_{26}$  уровень этого показателя находится в пределах 3,32...3,72  $г/м^2$  сутки, при внесении  $N_{12}P_{52}$  – 3,39...4,15  $г/м^2$  сутки. Выделяется тенденция при применении препаратов как правило ЧПФ возрастает, но хорошо заметно, что этот показатель прежде всего имеет сортовую особенность. На посевах сорта Волжанин 3,71...3,80  $г/м^2$  сутки, сорта Волгоградский 10 – 4,05...4,15  $г/м^2$  сутки.

Анализ структуры урожая – важный прием оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действия химических веществ или экстремальных погодных условий.

Основными составляющими структуры урожая, характеризующими уровень развития агрофитоценоза зернобобовых культур, является густота растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

Анализ структуры урожая нута за 2016-2018 гг. позволяет отметить положительный характер влияния вносимых удобрений, применения стимуляторов роста и микроудобрительных смесей. Густота стояния растений к уборке увеличивается с повышением уровня минерального питания растений. Так, в варианте сорта Волжанин с обработкой посевов Аминокат+Райкат Развитие при применении удобрений  $N_6P_{26}$  количество растений составило 33,0 шт./ $m^2$ , а при внесении  $N_{12}P_{52}$  – 36,8 шт./ $m^2$  (табл. 1). Похожая закономерность прослеживается и у двух других сортов.

Количество бобов и количество семян в одном бобе показатели в большей степени обусловленные биологическими особенностями культуры, однако, под действием погодных условий и условий выращивания способны варьировать в значительных пределах. Количество бобов варьирует в пределах 18,7...25,2 шт. (табл. 1). Следует отметить, что в вариантах с обработкой посевов нута по вегетации изучаемыми препаратами сформировалось большее количество бобов, чем в контрольном варианте без обработки.

С повышением уровня минерального питания возрастает масса 1000 семян. Так, при применении удобрений  $N_6P_{26}$  она находилась на уровне 262,8...310,4 г, при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  – 266,7...301,9 г. Самые крупные семена формирует сорт Волжанин.

Так, если на фоне внесения удобрений  $N_6P_{26}$  масса 1000 семян сорта Приво 1 находится в пределах 277,6-306,2 г, Волгоградского 10 – 262,8-294,0 г, то сорт Волжанин формирует семена крупнее 304,4-309,2 г. При внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  эти показатели соответственно составили 266,7-281,4 г сорт Приво 1, 285,8-301,9 сорт Волгоградский 10 и 317,2-326,3 г сорт Волжанин.

Обработка посевов сортов нута стимулирующими препаратами способствует увеличению показателя массы 1000 семян, однако установить четкую зависимость отдельных препаратов не представляется возможным. Так на отдельных вариантах (Приво 1,  $N_6P_{26}$ ) лучшим является вариант обработки семян препаратом Аминокат + Райкат Развитие – 306,2 г, (Волжанин,  $N_6P_{26}$ ) Матрица Роста – 310,4 г, (Волгоградский 10,  $N_{12}P_{52}$ ) Мегамикс Профи – 301,9 (табл. 1).

Таблица 1

**Структура урожая нута в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста, среднее за 2016-2018 гг.**

| Вариант опыта                             |                          | Количество растений, шт./м <sup>2</sup> | Количество бобов на одно растение, шт. | Количество семян в бобе, шт. | Масса 1000 семян, г |
|---|--------------------------|---|--|------------------------------|---------------------|
| Сорт                                      | Обработка по вегетации   |   |  |                              |                     |
| <b>Внесение <math>N_6P_{26}</math></b>    |                          |   |  |                              |                     |
| Приво 1                                   | контроль                 | 30,6                                    | 23,9                                   | 1,1                          | 277,6               |
|   | Матрица Роста            | 29,8                                    | 25,2                                   | 1,0                          | 277,5               |
|   | Мегамикс Профи           | 30,0                                    | 24,3                                   | 1,1                          | 293,7               |
|   | Аминокат+Райкат Развитие | 30,5                                    | 25,0                                   | 1,1                          | 306,2               |
| Волжанин                                  | контроль                 | 33,0                                    | 21,9                                   | 1,0                          | 309,7               |
|   | Матрица Роста            | 34,5                                    | 23,1                                   | 1,0                          | 310,4               |
|   | Мегамикс Профи           | 35,0                                    | 24,0                                   | 1,1                          | 304,4               |
|   | Аминокат+Райкат Развитие | 35,0                                    | 23,5                                   | 1,1                          | 309,2               |
| Волгоградский 10                          | контроль                 | 33,0                                    | 19,7                                   | 1,1                          | 262,8               |
|   | Матрица Роста            | 33,8                                    | 20,3                                   | 1,1                          | 267,6               |
|   | Мегамикс Профи           | 35,1                                    | 20,3                                   | 1,1                          | 292,5               |
|   | Аминокат+Райкат Развитие | 33,8                                    | 20,1                                   | 1,1                          | 294,0               |
| <b>Внесение <math>N_{12}P_{52}</math></b> |                          |   |  |                              |                     |
| Приво 1                                   | контроль                 | 32,0                                    | 23,4                                   | 1,1                          | 266,7               |
|   | Матрица Роста            | 33,2                                    | 24,8                                   | 1,1                          | 267,5               |
|   | Мегамикс Профи           | 35,0                                    | 24,0                                   | 1,1                          | 280,9               |
|   | Аминокат+Райкат Развитие | 34,3                                    | 23,9                                   | 1,1                          | 281,4               |
| Волжанин                                  | контроль                 | 34,7                                    | 21,2                                   | 1,1                          | 322,2               |
|   | Матрица Роста            | 36,3                                    | 22,0                                   | 1,1                          | 322,5               |
|   | Мегамикс Профи           | 36,5                                    | 23,5                                   | 1,1                          | 326,3               |
|   | Аминокат+Райкат Развитие | 36,8                                    | 23,5                                   | 1,1                          | 317,2               |
| Волгоградский 10                          | контроль                 | 34,8                                    | 20,1                                   | 1,1                          | 285,8               |
|   | Матрица Роста            | 36,2                                    | 20,3                                   | 1,1                          | 291,8               |
|   | Мегамикс Профи           | 36,0                                    | 21,5                                   | 1,1                          | 301,9               |
|   | Аминокат+Райкат Развитие | 36,0                                    | 21,7                                   | 1,1                          | 300,6               |

Показатели количество растений к уборке, количество бобов на растении и масса 1000 семян определяют величину урожайности, которая является важнейшим показателем оценки применения удобрений и стимуляторов роста, как и других агротехнических приемов. Урожайность нута в зависимости от применения изучаемых препаратов представлен в таблице 2.

По полученным данным за 2016 год выявлены следующие закономерности. Урожайность нута в 2016 году была на уровне 1,45-2,66 т/га. Прослеживается тенденция увеличения урожайности нута

к повышенному фону внесения удобрений. Так, в варианте Приво 1 с обработкой посевов препаратом Матрица Роста прибавка урожайности при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  составила 0,26 т/га. Такая закономерность наблюдается во всех вариантах опыта. Наиболее отзывчивым на внесение удобрений является сорт Волжанин. Максимальная прибавка урожайности в среднем по вариантам этого сорта достигает 0,44 т/га на фоне внесения  $N_{12}P_{52}$  по сравнению с внесением  $N_6P_{26}$ , тогда как, у сорта Приво 1 прибавка составляет 0,24 т/га, а у Волгоградского 10 – 0,15 т/га.

Обработка посевов нута по вегетации повышает урожайность. Лучшими оказались варианты при применении стимуляторов Мегамикс Профи и Аминокат+Райкат Развитие. При внесении удобрений  $N_6P_{26}$  нут сорта Волжанин с обработкой посевов Аминокат+Райкат Развитие достигает урожайности 2,23 т/га, превышая значения урожайности по двум соседним вариантам с применением препарата Матрица Роста и Мегамикс Профи на 0,14 и 0,22 т/га соответственно (табл. 2).

В 2017 году урожайность нута была ниже, на уровне 1,33-1,59 т/га при внесении удобрений  $N_6P_{26}$  1,47-1,72 т/га. Очевидна тенденция роста урожайности нута с повышением минерального питания.

Рассматривая обработку по вегетации, следует отметить, что среди изучаемых препаратов лучше себя проявляют Мегамикс Профи и Аминокат+Райкат Развитие.

Среди изучаемых сортов нута Волжанин превосходит Приво 1 и Волгоградский 10. При внесении  $N_{12}P_{52}$  среднее значение урожайности у сорта Волжанин по всем вариантам составила 1,68 т/га, а у сортов Приво 1 и Волгоградского 10 – 1,51 т/га и 1,45 т/га, что ниже на 0,17-0,23 т/га, соответственно.

Уровень урожайности нута в 2018 году был снижен из-за сухой жаркой погоды в регионе и находился в пределах 1,24...1,57 т/га при внесении удобрений  $N_6P_{26}$  и 1,32...1,73 т/га при внесении  $N_{12}P_{52}$ . Среди изучаемых сортов нута, по-прежнему, лидирует сорт Волжанин с урожайностью на уровне 1,51...1,73 т/га при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$ , максимальная достоверная прибавка от применения этой дозы удобрений составляет 0,14 т/га.

В среднем за три года исследований выявлены следующие закономерности и особенности. Установлено, что в среднем по всем вариантам (сорта, применяемые препараты) увеличение дозы внесения удобрений до  $N_{12}P_{52}$  по сравнению с нормой  $N_6P_{26}$  обеспечивало достоверную прибавку 0,15 т/га при абсолютном показателе 1,67 т/га (табл. 2). Наиболее отзывчивым на внесение удобрений является сорт Волжанин с достоверной прибавкой 0,24 т/га и абсолютном показателе 1,94 т/га, что указывает на наибольшую целесообразность использования этого сорта в условиях сухостепной зоны. Сорта Приво 1 и Волгоградский 10 также обеспечивают достоверную прибавку 0,12 и 0,11 т/га с показателями 1,59 и 1,49 т/га, соответственно. Уровень этих показателей на 0,35 и 0,45 т/га ниже урожайности сорта Волжанин.

Применяемые стимуляторы повышают урожайность. Однако на посевах сорта Приво 1 достоверную прибавку обеспечивают только препараты Мегамикс Профи и Аминокат+Райкат Развитие. Прибавка от препарата Матрица Роста составляет 0,08 и 0,09 т/га (соответственно по фонам удобрений), что находится в пределах ошибки опыта. На посевах сорта Волгоградский 10 все препараты оказались мало эффективными, обеспечивая прибавку лишь 0,05-0,09 т/га. Это также находится в пределах ошибки опыта.

Однако на посевах сорта Волжанин препараты обеспечивают достоверную прибавку 0,09...0,18 т/га (на фоне  $N_6P_{26}$ ) и 0,15...0,25 т/га (на фоне  $N_{12}P_{52}$ ) с максимальной урожайностью 2,04 т/га при применении препарата Мегамикс Профи.

Характер формирования показателей кормовых достоинств урожая соответствует динамики урожайности посевов нута. На фоне внесения удобрений  $N_6P_{26}$  посевы накапливали 0,21...0,29 т/га переваримого протеина, 1,60...2,15 тыс./га кормовых единиц, 1,86...2,50 тыс./га кормопротеиновых единиц и 17,09...22,09 ГДж/га обменной энергии; при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  эти показатели существенно возрастают до 0,27...0,34 т/га

переваримого протеина, 1,74...2,43 тыс./га кормовых единиц, 1,99...2,89 кормопротеиновых единиц, 17,99...25,19 ГДж/га обменной энергии (табл. 3).

Таблица 2

**Урожайность нута в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста**

| Вариант опыта                            |                          | Урожайность, т/га |      |      |                      |                   |                       |
|--|--------------------------|-------------------|------|------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| Сорт                                     | Обработка по вегетации   | 2016              | 2017 | 2018 | среднее по обработке | среднее по сортам | среднее по удобрениям |
| Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>  |                          |                   |      |      |                      |                   |                       |
| Приво 1                                  | Контроль                 | 1,45              | 1,42 | 1,24 | 1,37                 | 1,47              | 1,52                  |
|  | Матрица Роста            | 1,53              | 1,43 | 1,38 | 1,45                 |                   |                       |
|  | Мегамикс Профи           | 1,60              | 1,48 | 1,45 | 1,51                 |                   |                       |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 1,71              | 1,53 | 1,43 | 1,56                 |                   |                       |
| Волжанин                                 | Контроль                 | 1,90              | 1,51 | 1,42 | 1,61                 | 1,70              |                       |
|  | Матрица Роста            | 2,06              | 1,53 | 1,51 | 1,70                 |                   |                       |
|  | Мегамикс Профи           | 2,01              | 1,59 | 1,57 | 1,72                 |                   |                       |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 2,23              | 1,61 | 1,53 | 1,79                 |                   |                       |
| Волгоградский 10                         | Контроль                 | 1,40              | 1,33 | 1,26 | 1,33                 | 1,38              |                       |
|  | Матрица Роста            | 1,48              | 1,37 | 1,30 | 1,38                 |                   |                       |
|  | Мегамикс Профи           | 1,46              | 1,39 | 1,36 | 1,40                 |                   |                       |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 1,53              | 1,41 | 1,32 | 1,42                 |                   |                       |
| Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub> |                          |                   |      |      |                      |                   |                       |
| Приво 1                                  | Контроль                 | 1,65              | 1,47 | 1,33 | 1,48                 | 1,59              |                       |
|  | Матрица Роста            | 1,79              | 1,49 | 1,43 | 1,57                 |                   |                       |
|  | Мегамикс Профи           | 1,86              | 1,51 | 1,58 | 1,65                 |                   |                       |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 1,94              | 1,56 | 1,51 | 1,67                 |                   |                       |
| Волжанин                                 | Контроль                 | 2,23              | 1,63 | 1,51 | 1,79                 | 1,94              |                       |
|  | Матрица Роста            | 2,48              | 1,66 | 1,68 | 1,94                 |                   |                       |
|  | Мегамикс Профи           | 2,66              | 1,72 | 1,73 | 2,04                 |                   |                       |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 2,60              | 1,71 | 1,69 | 2,00                 |                   |                       |
| Волгоградский 10                         | Контроль                 | 1,58              | 1,42 | 1,32 | 1,44                 | 1,49              |                       |
|  | Матрица Роста            | 1,64              | 1,43 | 1,41 | 1,49                 |                   |                       |
|  | Мегамикс Профи           | 1,66              | 1,48 | 1,44 | 1,53                 |                   |                       |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 1,61              | 1,47 | 1,44 | 1,51                 |                   |                       |

2016 год НСР<sub>05</sub> = 0,127; НСР<sub>05</sub> А = 0,06; НСР<sub>05</sub> В = 0,06; НСР<sub>05</sub> С = 0,07; НСР<sub>05</sub> АВ = 0,024; НСР<sub>05</sub> АС = 0,032; НСР<sub>05</sub> ВС = 0,032.  
 2017 год НСР<sub>05</sub> = 0,072; НСР<sub>05</sub> А = 0,021; НСР<sub>05</sub> В = 0,021; НСР<sub>05</sub> С = 0,024; НСР<sub>05</sub> АВ = 0,036; НСР<sub>05</sub> АС = 0,042; НСР<sub>05</sub> ВС = 0,042  
 2018 год НСР<sub>05</sub> = 0,089; НСР<sub>05</sub> А = 0,024; НСР<sub>05</sub> В = 0,024; НСР<sub>05</sub> С = 0,026; НСР<sub>05</sub> АВ = 0,024; НСР<sub>05</sub> АС = 0,028; НСР<sub>05</sub> ВС = 0,028

Лучшей продуктивностью отличаются посевы сорта Волжанин с максимальными показателями на фоне N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> и применении препаратов Мегамикс Профи, а также смеси препаратов Аминокат+Райкат Развитие. Этот посев обеспечивает сбор переваримого протеина 0,34 и 0,82 т/га, кормовых единиц 2,43 и 2,40 тыс./га и 25,19 и 24,8 ГДж/га обменной энергии, соответственно по препаратам.

Замечено, что на всех вариантах применения стимулирующих препаратов показатели кормовых достоинств возрастают.

Таблица 3

**Кормовые достоинства урожая и рентабельность возделывания сортов нута в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста, 2016-2018 гг.**

| Вариант опыта                            |                          | Получено с 1 га      |                    |              |                        | Уровень рентабельности, % |
|--|--------------------------|----------------------|--------------------|--------------|------------------------|---------------------------|
| Сорт                                     | Обработка по вегетации   | Перев. протеин, т/га | Корм. ед., тыс./га | КПЕ, тыс./га | Обмен. энергия, ГДж/га |                           |
| Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>  |                          |                      |                    |              |                        |                           |
| Приво 1                                  | Контроль                 | 0,21                 | 1,65               | 1,89         | 17,09                  | 38,4                      |
|  | Матрица Роста            | 0,23                 | 1,74               | 2,01         | 17,92                  | 51,8                      |
|  | Мегамикс Профи           | 0,23                 | 1,82               | 2,06         | 18,85                  | 66,4                      |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 0,24                 | 1,88               | 2,15         | 19,39                  | 64,0                      |
| Волжанин                                 | Контроль                 | 0,24                 | 1,93               | 2,18         | 20,01                  | 86,2                      |
|  | Матрица Роста            | 0,25                 | 2,03               | 2,28         | 21,09                  | 78,0                      |
|  | Мегамикс Профи           | 0,28                 | 2,07               | 2,45         | 21,16                  | 89,6                      |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 0,29                 | 2,15               | 2,50         | 22,09                  | 88,2                      |
| Волгоградский 10                         | Контроль                 | 0,21                 | 1,60               | 1,86         | 16,53                  | 53,8                      |
|  | Матрица Роста            | 0,22                 | 1,67               | 1,92         | 17,31                  | 44,5                      |
|  | Мегамикс Профи           | 0,23                 | 1,69               | 1,99         | 17,51                  | 54,3                      |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 0,24                 | 1,72               | 2,03         | 17,78                  | 49,3                      |
| Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub> |                          |                      |                    |              |                        |                           |
| Приво 1                                  | Контроль                 | 0,23                 | 1,79               | 2,04         | 18,51                  | 61,4                      |
|  | Матрица Роста            | 0,24                 | 1,89               | 2,14         | 19,58                  | 55,9                      |
|  | Мегамикс Профи           | 0,26                 | 1,98               | 2,28         | 20,56                  | 72,0                      |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 0,25                 | 2,00               | 2,28         | 20,81                  | 66,4                      |
| Волжанин                                 | Контроль                 | 0,28                 | 2,15               | 2,45         | 22,24                  | 95,2                      |
|  | Матрица Роста            | 0,29                 | 2,31               | 2,62         | 24,09                  | 92,6                      |
|  | Мегамикс Профи           | 0,34                 | 2,43               | 2,89         | 25,19                  | 112,6                     |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 0,32                 | 2,40               | 2,77         | 24,81                  | 99,3                      |
| Волгоградский 10                         | Контроль                 | 0,23                 | 1,74               | 1,99         | 17,99                  | 57,0                      |
|  | Матрица Роста            | 0,24                 | 1,80               | 2,09         | 18,62                  | 47,9                      |
|  | Мегамикс Профи           | 0,25                 | 1,84               | 2,17         | 19,01                  | 59,5                      |
|  | Аминокат+Райкат Развитие | 0,24                 | 1,81               | 2,09         | 18,77                  | 50,5                      |

Анализ экономических показателей указывает на возможность возделывания сортов нута Приво 1, Волжанин и Волгоградский 10 при применении удобрений и стимуляторов в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья. С повышением уровня минерального питания закономерно увеличивается стоимость продукции, растут производственные затраты, возрастает прибыль при незначительном изменении себестоимости продукции. Применение повышенной дозы удобрений способствует росту уровня рентабельности, так если при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> этот показатель составляет 38,4...89,6%, то при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 57,0...112,6%. Рентабельность возделывания сорта Волжанин выше, максимальная при применении препаратов Мегамикс Профи и смеси Аминокат+Райкат Развитие, с лучшим показателем на фоне N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 112,6 и 99,3%, соответственно по вариантам (табл. 3). Рентабельность этого посева на фоне N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> ниже, но остается на высоком уровне 89,6 и



89,2%. Уровень рентабельности сортов Приво 1 и Волгоградский 10 указывает на допустимость возделывания и этих сортов в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья.

### Заключение

В результате проведенных исследований в 2016...2018 гг. в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья по оценке продуктивности сортов нута Приво 1, Волжанин, Волгоградский 10 установлено, что урожай нута формируется показателями: количество растений к уборке, количество семян на одно растение, а также массой 1000 семян. Повышение уровня внесения удобрений до  $N_{12}P_{52}$  способствует увеличению массы 1000 семян, максимальной она формируется на посевах у сорта Волжанин – 317,2-326,3 г.

Увеличение дозы внесения удобрений повышает урожайность сортов, обеспечивая достоверную прибавку 0,15 т/га при средней урожайности по всем вариантам 1,67 т/га. Максимальной урожайностью отличается сорт Волжанин (на фоне  $N_{12}P_{52}$ ) 2,02 т/га и 2,00 т/га при применении препаратов Мегамикс Профи и смеси Аминокат+Райкат Развитие, соответственно.

На всех вариантах применения стимулирующих препаратов показатели кормовых достоинств возрастают. Посевы сорта Волжанин обеспечивает максимальное накопление переваримого протеина 0,34 и 0,32 т/га; 2,43 и 2,40 тыс./га кормовых единиц и 25,19 и 24,81 ГДж/га обменной энергии на фоне удобрений  $N_{12}P_{52}$  и обработке посевов препаратами Мегамикс Профи и Аминокат+Райкат Развитие, соответственно.

Возделывание сортов нута в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья экономически оправдано. Лучшей рентабельностью отличаются посевы сорта Волжанин с рентабельностью до 112,6%, что указывает на наибольшую целесообразность возделывания в условиях сухостепной зоны.

### Литература

1. Васин В.Г., Лысак О.Н., Вершинина О.В. Приемы предпосевной обработки семян и посевов нута биостимуляторами роста // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – С. 3-7.
2. Васин В.Г., Макарова Е.И., Ракитина В.В. Продуктивность нута Приво 1 при применении регуляторов роста на разных уровнях минерального питания в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – С. 17-23.
3. Германцева Н.И. Нут – культура засушливого земледелия. – Саратов, 2011. – 199 с.
4. Ерохин А.И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №1(13). – С. 29- 31.
5. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Современное состояние отрасли зернобобовых и крупяных культур в России // Вестник Орел ГАУ. – 2006. – Вып. 1. – С. 14-17.
6. Кононенко С.И., Левахин Ю.И., Мещеряков А.Г., Испанова А.М. Горох и нут разных сортов в кормопроизводстве // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Том 50, – № 2. – С. 3-11.
7. Мещеряков А.Г., Левахин Г.И., Зиганшин А.А., Доценко В.А. Качественная характеристика протеина и клетчатки основных кормовых средств рационов степной зоны Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 3. – С 264- 267.
8. Мещеряков А.Г., Шахов В.А., Королев В.Л., Доценко В.А. Сравнительная оценка питательности зерна гороха и нута в условиях засухи // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5 – С.180-183.
9. Семёнов В. В., Кононенко С. И., Кононенко И. С. Питательность и аминокислотный состав сортов зерна сорго, используемых в кормлении животных // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2011. – Том 1, № 4-1. – С. 86-88.

### References

1. Vasin V.G., Lysak O.N., Vershinina O.V. Techniques for pre-sowing treatment of seeds and chickpea crops with growth biostimulants. Actual problems of agrarian science and ways to solve them: collection of scientific papers. - Kinel: RITs SGSKhA, 2015, pp. 3-7. (in Russian)
2. Vasin V.G., Makarova E.I., Rakitina V.V. Productivity of Privo 1 chickpea when using growth regulators at different levels of mineral nutrition in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region. Actual problems of agrarian science and ways to solve them: collection of scientific papers. - Kinel: RITs SGSKhA, 2015, pp. 17-23. (in Russian)
3. Germanceva N.I. Chickpea is a culture of dry farming. Saratov, 2011, 199 p. (in Russian)
4. Erokhin A.I. The effectiveness of the use of biological preparations in the pre-sowing treatment of seeds and

- vegetative plants of leguminous crops. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2015, No. 1 (13), p. 29. (in Russian)
5. Zotikov V.I., Naumkina T.S., Sidorenko V.S. The current state of the industry of leguminous and cereal crops in Russia. *Vestnik Orel GAU — Bulletin Orel GAU*, 2006, no. 1, pp. 14-17. (in Russian)
6. Kononenko S.I., Levakhin Yu.I., Meshcheryakov A.G., Ispanova A.M. Peas and chickpeas of different varieties in fodder production. *Zootechnical science of Belarus*, 2015, vol. 50, No. 2, pp. 3-11. (in Russian)
7. Meshcheryakov A.G., Levakhin G.I., Ziganshin A.A., Dotsenko V.A. Qualitative characteristics of protein and cellulose of the main feed means of rations of the steppe zone of the Southern Urals. *News of the Orenburg State Agrarian University*, 2009, no. 3, pp. 264 - 267. (in Russian)
8. Meshcheryakov A.G., Shakhov V.A., Korolev V.L., Dotsenko V.A. Comparative assessment of the nutritional value of pea and chickpea grain in drought conditions. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*, 2014, no. 5, pp.180-183. (in Russian)
9. Semyonov V. V., Kononenko S. I., Kononenko I. S. Nutrientity and amino acid composition of sorghum grain varieties used in animal feeding. Collection of scientific papers of the Stavropol Research Institute of Livestock and Forage Production, Stavropol, 2011, Vol. 1, No. 4-1, pp. 86-88. (in Russian)