

## Продуктивность посевов нута при использовании в технологии его возделывания регуляторов роста, микроэлементов и Ризоторфина

*В.Б. Щукин, д.с.-х.н., Н.В. Ледовский, к.с.-х.н., Р.И. Джафарова, аспирант, Н.В. Ильясова, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Развитие животноводства с целью обеспечения населения продуктами питания высокого качества невозможно без достаточного количества высококачественных кормов, сбалансированных по белку. Важную роль в решении проблемы кормового белка играют зернобобовые культуры, увеличение валового сбора которых требует разработки агроприёмов, позволяющих получать высокие, экономически оправданные урожаи, в том числе через повышение устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды [1–6]. К таким агроприёмам можно отнести и использование регуляторов роста, микроэлементов и микробиологических удобрений. Вместе с тем изучать целесообразность их использования необходимо для каждой зоны, которые характеризуются различными почвенно-климатическими условиями.

**Цель исследования** – изучить влияние регуляторов роста, микроэлементов, Ризоторфина и их совместного использования на урожайность семян нута при его возделывании на чернозёме южном Оренбургского Предуралья.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводили в 2009–2016 гг. в условиях учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ. Общая площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, учётная – 36 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырёхкратная, размещение вариантов рендомизированное. Норма высева семян составляла 0,9 млн шт. всхожих семян на 1 га.

На первом этапе исследования в 2009–2013 гг. в качестве объекта изучения использовали нут сорта Юбилейный. При проведении трёхфакторного опыта применяли: микробиологическое удобрение – Ризоторфин (фактор А), регуляторы роста – Иммуноцитифит, Альбит, Энерген, Циркон (фактор Б), микроэлементы – молибден, марганец, кобальт, бор (фактор С). Молибден использовали в форме (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>, марганец – в форме MnSO<sub>4</sub>, кобальт – в форме CoSO<sub>4</sub>, бор – в форме H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>. В опыте была предусмотрена двукратная обработка регуляторами роста и микроэлементами: предпосевная обработка семян и обработка посевов в фазу бутонизации – цветения. Обработку семян нута Ризоторфином проводили непосредственно перед посевом. Контрольный вариант в опыте предусматривал обработку семян водой.

Дозы препаратов при предпосевной обработке семян составляли: Иммуноцитифит – 90 г, Альбит – 50 мл, Энерген – 400 мл, Циркон – 40 мл, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> – 0,2 кг, MnSO<sub>4</sub> – 0,2 кг, CoSO<sub>4</sub> – 0,2 кг,

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> – 0,15 кг на 1 т семян. Ризоторфин использовали в дозе 0,5 кг на гектарную норму высева семян. Дозы препаратов при обработке посевов в фазу бутонизации – цветения составляли: Иммуноцитифит – 70 г, Альбит – 35 мл, Энерген – 500 мл, Циркон – 10 мл, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> – 0,15 кг, MnSO<sub>4</sub> – 0,15 кг, CoSO<sub>4</sub> – 0,15 кг, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> – 0,1 кг на 1 га. На 1 га расходовали 300 л рабочего раствора.

На втором этапе исследования в 2014–2016 гг. изучали нут сорта Краснокутский 36. Двухфакторный опыт включал обработку семян регуляторами роста и микроэлементами. Применяли такие регуляторы роста, как Крезацин в дозе 1 мл/т, Рибав-Экстра – 1 мл/т, Эпин-Экстра – 200 мл/т, Эмистим – 1 мл/т (фактор А) и микроэлементы – бор в форме H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> – 0,3 кг/т, цинк – в форме ZnSO<sub>4</sub> – 0,7 кг/т, кобальт – в форме CoSO<sub>4</sub> – 0,2 кг/т, селен – в форме Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> – 0,005 кг/т (фактор В).

Агротехника, за исключением изучаемых факторов, была общепринятой для центральной зоны Оренбургской области.

**Результаты исследования.** Годы исследования значительно различались по метеорологическим условиям. Наибольшая урожайность нута сорта Юбилейный отмечалась в 2011 г., когда в период закладки и формирования репродуктивных органов складывались наиболее благоприятные условия увлажнения и температурный режим (табл. 1).

На контрольном варианте урожайность зерна в 2011 г. составила 20,6 ц с 1 га. Из регуляторов роста наибольшую эффективность проявил препарат Альбит, из микроэлементов – бор. При их использовании прибавка урожайности относительно контроля составила соответственно 2,0 и 1,5 ц с 1 га, или 9,7 и 7,3%.

Проявилось положительное действие регуляторов роста и в сочетании с микроэлементами. Наибольшая урожайность в этот год отмечалась на вариантах с использованием препаратов Альбит и Циркон в сочетаниях с кобальтом и бором: прибавка урожайности относительно контроля составила 18,4 и 20,4% соответственно. На аналогичных вариантах с Цирконом прибавка урожайности была равна соответственно 15,0 и 20,9%.

Наиболее эффективным было использование регуляторов роста и микроэлементов в сочетании с препаратом Ризоторфин. Самая высокая урожайность получена при его сочетании с Альбитом и бором – 25,6 ц с 1 га и с Цирконом и бором – 26,2 ц с 1 га при 20,6 ц с 1 га на контрольном варианте.

В 2010 г. отсутствие осадков и аномальный температурный режим наблюдались на протяжении всего вегетационного периода, что неблагоприятно сказалось на росте и развитии нута. Это отразилось

1. Урожайность нута сорта Юбилейный, ц с 1 га

Микробиологическое удобрение	Регулятор роста	Микро-элемент	Год					Средняя за 2009–2013 гг.
			2009	2010	2011	2012	2013	
Без Ризоторфина	контроль	–	9,3	2,8	20,6	17,6	15,3	13,1
		Mo	11,1	3,2	20,6	18,3	16,5	13,9
		Mn	11,3	3,2	21,2	18,6	16,9	14,2
		Co	12,4	3,2	21,3	19,2	16,4	14,5
		B	12,5	3,3	22,1	19,0	17,0	14,8
	Иммуноцитифит	–	11,0	2,9	20,5	18,1	16,6	13,8
		Mo	11,2	3,2	21,0	18,7	16,6	14,1
		Mn	11,1	3,1	20,9	18,5	15,8	13,9
		Co	11,2	3,1	21,2	18,4	15,3	13,8
		B	11,1	3,2	21,9	19,3	16,7	14,4
	Альбит	–	12,3	3,4	22,6	19,5	16,1	14,8
		Mo	12,4	3,4	23,1	21,1	16,9	15,4
		Mn	12,4	3,4	23,2	19,8	16,8	15,1
		Co	12,8	3,4	24,4	20,1	17,3	15,6
		B	13,0	3,2	24,8	20,9	18,1	16,0
	Энерген	–	11,5	3,2	21,7	18,8	16,6	14,4
		Mo	11,5	3,3	21,9	19,1	16,9	14,5
		Mn	11,6	3,2	22,0	19,4	16,0	14,4
		Co	11,5	3,3	21,9	19,7	16,4	14,6
		B	12,4	3,4	23,2	19,9	17,5	15,3
Циркон	–	12,2	3,3	22,2	19,0	16,7	14,7	
	Mo	12,4	3,4	22,8	20,1	17,1	15,2	
	Mn	12,8	3,4	23,7	19,7	18,0	15,5	
	Co	12,7	3,4	23,7	20,4	17,8	15,6	
	B	13,0	3,4	24,9	20,6	18,6	16,1	
С Ризоторфином	контроль	–	09,6	3,0	21,4	18,5	16,9	13,9
		Mo	11,5	3,2	21,5	18,7	15,9	14,2
		Mn	11,5	3,2	22,1	19,0	17,2	14,6
		Co	12,9	3,3	22,0	19,6	17,6	15,1
		B	13,3	3,4	22,8	20,4	17,5	15,5
	Иммуноцитифит	–	11,3	3,2	21,0	19,0	17,3	14,4
		Mo	11,4	3,2	22,4	18,9	16,3	14,4
		Mn	11,2	3,2	22,4	19,2	16,0	14,4
		Co	11,4	3,2	22,5	19,3	17,1	14,7
		B	11,3	3,2	22,7	19,1	16,3	14,5
	Альбит	–	12,7	3,4	23,1	19,8	17,0	15,2
		Mo	13,2	3,4	24,4	20,3	18,9	16,0
		Mn	13,6	3,4	25,0	20,9	17,8	16,1
		Co	13,5	3,5	25,0	21,2	17,5	16,1
		B	13,7	3,5	25,6	21,0	18,5	16,5
	Энерген	–	11,7	3,3	22,7	19,2	16,7	14,7
		Mo	11,8	3,3	23,7	19,5	17,3	15,1
		Mn	11,9	3,3	23,9	20,3	16,5	15,2
		Co	11,7	3,3	23,4	19,6	16,6	14,9
		B	12,9	3,4	24,3	20,0	18,1	15,7
Циркон	–	12,7	3,4	22,9	19,7	16,9	15,1	
	Mo	12,6	3,4	23,6	19,8	17,0	15,3	
	Mn	13,5	3,4	24,9	20,6	18,9	16,3	
	Co	13,6	3,5	25,4	21,1	18,6	16,4	
	B	13,8	3,5	26,2	21,6	19,0	16,8	

и на его урожайности, которая варьировала по вариантам от 2,8 до 3,5 ц/га. Была отмечена тенденция повышения урожайности нута при использовании изучаемых факторов, но значительных различий не проявилось.

В 2009, 2012 и 2013 гг. условия увлажнения были средними и урожайность нута соответственно имела средние величины. Вместе с тем отмечались различия по количеству осадков и между этими годами, что также отразилось на урожайности культуры. В среднем за 2009–2013 гг. урожайность нута сорта

Юбилейный на контрольном варианте составила 13,1 ц с 1 га семян. Использование Ризоторфина, регуляторов роста, микроэлементов и их сочетаний оказало положительное влияние на формирование урожая нута по сравнению с контрольным вариантом. Из микроэлементов наиболее эффективным был бор. При его использовании прибавка урожайности относительно контроля составила 1,7 ц с 1 га, или 13,0%. Проявилось положительное действие и регуляторов роста. Так, в среднем за пять лет на вариантах с обработкой семян Цирконом и Аль-

## 2. Урожайность нута сорта Краснокутский 36 при предпосевной обработке семян регуляторами роста и микроэлементами, ц/га

Регулятор роста	Микро-элемент	Год			Средняя	Отклонение от контроля
		2014	2015	2016		
Контроль	–	15,5	13,3	9,7	12,8	–
	B	18,8	14,5	13,7	15,7	2,9
	Zn	18,5	14,5	9,1	14,0	1,2
	Co	15,9	14,6	10,5	13,7	0,9
	Se	16,2	13,9	9,3	13,1	0,3
Крезацин	–	21,2	16,8	7,7	15,2	2,4
	B	20,0	17,1	14,3	17,1	4,3
	Zn	19,3	15,9	6,6	13,9	1,1
	Co	16,8	14,5	7,6	13,0	0,2
	Se	16,1	16,8	15	16,0	3,2
Рибав-Экстра	–	20,3	17,4	9,3	15,7	2,9
	B	16,1	15,3	11,4	14,3	1,5
	Zn	19,7	14,3	6,3	13,4	0,6
	Co	19,5	16,9	12,1	16,2	3,4
	Se	16,1	16,6	13	15,2	2,4
Эпин-Экстра	–	17,2	16,9	13,7	15,9	3,1
	B	16,0	14,2	10,5	13,6	0,8
	Zn	16,5	13,7	8,9	13,0	0,2
	Co	15,8	13,6	8,7	12,7	-0,1
	Se	19,7	15,3	11,6	15,5	2,7
Эмистим	–	16,3	14,5	13,2	14,7	1,9
	B	20,0	17,1	13,6	16,9	4,1
	Zn	16,8	15,2	14,1	15,4	2,6
	Co	16,2	14,8	10,5	13,8	1,0
	Se	17,1	15,5	9,3	14,0	1,2

битом была получена урожайность 14,7 и 14,8 ц/га соответственно. Наибольшая урожайность была получена при совместном влиянии изучаемых факторов – на варианте с обработкой Ризоторфином в сочетании с Цирконом и бором. Она составила в среднем за пять лет 16,8 ц с 1 га, что превысило показатели контрольного варианта на 3,7 ц с 1 га, или на 28,2%.

В 2014–2016 гг., когда в качестве объекта исследования использовался нут сорта Краснокутский 36, была выявлена эффективность предпосевной обработки семян такими регуляторами роста, как Крезацин, Рибав-Экстра, Эпин-Экстра, Эмистим, а также их смесями с микроэлементами – бором, цинком, кобальтом и селеном (табл. 2).

Результаты исследования показали, что продуктивность посевов нута определялась видом регулятора роста и его сочетанием с микроэлементами. При этом эффективность изучаемых факторов во многом зависела от складывающихся метеорологических условий. Наибольшая продуктивность посева нута сорта Краснокутский 36 относительно контрольного варианта была получена при предпосевной обработке семян смесями регуляторов роста Крезацин и Эмистим с бором. Прибавка урожайности нута на этих вариантах составила в среднем за 2014–2016 гг. соответственно 4,3 (33,6%) и 4,1 (32,0%) ц/га при урожайности 12,8 ц/га на контрольном варианте.

**Выводы.** 1. Для повышения продуктивности посевов семян нута сорта Юбилейный на чернозёме южном Оренбургского Предуралья рекомендуется

использовать предпосевную обработку семян нута смесью Ризоторфина (0,5 кг на гектарную норму семян), Циркона (40 мл/т) и бора (0,15 кг/т  $N_3BO_3$ ) с последующей обработкой посева в фазу бутонизации – цветения смесью Циркона и бора с нормой расхода препаратов соответственно 10 мл и 0,1 кг на 1 га.

2. Для повышения продуктивности посевов нута сорта Краснокутский 36 на чернозёме южном Оренбургского Предуралья рекомендуется использовать предпосевную обработку семян смесями регулятора роста Крезацин (1 мл/т) с бором (0,3 кг  $N_3BO_3$ ) и регулятора роста Эмистим (1 мл/т) с бором (0,3 кг  $N_3BO_3$ ).

### Литература

- Будилов А.П. Возделывание зерновых и зернобобовых культур на корм и зернофураж в Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 108–115.
- Будилов А.П. Зернобобовые культуры на зерно и их продуктивность в условиях центральной зоны Оренбургской области / А.П. Будилов, В.Н. Соловьёва, Н.И. Воскобулова, Р.Ш. Ураскулов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (54). С. 47–49.
- Картамышев Н.И., Балабанова О.Д., Самохин А.А. Технология возделывания нута и кормовых бобов // Аграрная наука. 2008. № 10. С. 20–21.
- Столяров О.В., Калашникова С.В. Изучение качества различных сортов продовольственного нута, выращенных в условиях ЦЧР // Зерновое хозяйство. 2003. № 5. С. 22.
- Ярцев Г.Ф., Байкасов Р.К. Эффективность технологий посева при возделывании нута в южной зоне Оренбургской области // RUSSIAN AGRICULTURAL SCIENCE REVIEW. Орёл: Общество с ограниченной ответственностью «Мега-Сервис», 2014. Т. 3. № 3. С. 127–131.
- Сергалиев Н.Х. Влияние биопрепаратов и минерального удобрения на активность симбиотического аппарата нута (*Cicer arietinum* L.) в сухостепной зоне Приуралья / Н.Х. Сергалиев, Р.К. Уразгалиева, Б. Жилкыбаев, А.П. Кожемяков, Ю.В. Лактионов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 67–69.