

Структура урожая, урожайность и химический состав семян нута при использовании регуляторов роста и микроэлементов в технологии его возделывания

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

Зернобобовые культуры имеют большое значение в сельскохозяйственном производстве. С одной стороны, это отличный предшественник для различных сельскохозяйственных культур, с другой — важнейший источник пищевого и кормового белка [1, 2]. Для увеличения валового сбора семян и повышения рентабельности производства необходимо постоянно совершенствовать технологию возделывания культур, разрабатывая технологические приёмы, позволяющие увеличить степень реализации генетического потенциала растений [3–10]. В настоящее время большое внимание уделяется использованию регуляторов роста и микроэлементов как малозатратных, экологически безопасных агроприёмов, обеспечивающих увеличение продуктивности посевов прежде всего за счёт повышения устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Цель исследования — изучить влияние регуляторов роста (Крезацин, Рибав-Экстра, Эпин-Экстра, Эмистим), микроэлементов (В, Zn, Co, Se) и их совместного использования на структуру урожая, урожайность и химический состав семян нута при его возделывании на чернозёме южном Оренбургского Предуралья.

Материал и методы исследования. Исследование проводили в 2014–2016 гг. в условиях учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ. Общая площадь делянки равна 50 м², учётная — 36 м². Повторность

опыта четырёхкратная, размещение вариантов рендомизированное. Объектом исследования служил нут сорта Краснокутский 36. Норма высева составляла 0,9 млн шт. всх. семян на 1 га.

Опыт двухфакторный, включал предпосевную обработку семян нута регуляторами роста, микроэлементами и их смесями. Фактор А предусматривал применение регуляторов роста — Крезацин, 1 мл/т; Рибав-Экстра, 1 мл/т; Эпин-Экстра, 200 мл/т; Эмистим, 1 мл/т. Фактор В включал применение микроэлементов: В, Zn, Co, Se. Бор использовали в форме H₃BO₃ — 0,3 кг/т; цинк — в форме ZnSO₄ — 0,7 кг/т; кобальт — в форме CoSO₄ — 0,2 кг/т; селен — в форме Na₂SeO₃ — 0,005 кг/т.

Была применена общепринятая для центральной зоны Оренбургской области агротехника.

Результаты исследования. Исследование показало, что в резко континентальных условиях Оренбургского Предуралья использование регуляторов роста и микроэлементов в технологии возделывания нута является эффективным агроприёмом. При этом продуктивность посева нута Краснокутский 36 была обусловлена и видом регулятора роста, и его сочетанием с микроэлементами. Наиболее эффективными были варианты предпосевной обработки семян нута смесями регуляторов роста Крезацин и Эмистим с бором, на которых в среднем за три года прибавка урожайности составляла соответственно 4,3 (33,6%) и 4,1 (32,0%) ц с 1 га при урожайности 12,8 ц с 1 га на контрольном варианте (табл. 1).

На вариантах с регуляторами роста и микроэлементами в среднем за годы исследования отмечалось

1. Урожайность и элементы структуры урожая нута сорта Краснокутский 36 в зависимости от предпосевной обработки семян регуляторами роста и микроэлементами, среднее за 2014–2016 гг.

Регулятор роста	Микроэлемент	Урожайность, ц/га	Количество растений к уборке, шт/м ²	Масса семян с 1 растения, г	Количество семян с 1 растения, шт	Масса 1000 семян, г
Контроль	–	12,8	53,9	2,71	10,3	263,3
	B	15,7	56,2	3,00	11,1	269,5
	Zn	14,0	56,9	2,71	10,5	256,6
	Co	13,7	58,4	2,69	10,2	262,8
	Se	13,1	57,0	2,72	10,4	260,6
Крезацин	–	15,2	56,1	3,00	11,4	259,6
	B	17,1	55,7	3,38	12,3	275,1
	Zn	13,9	56,6	2,72	10,4	259,7
	Co	13,0	56,0	2,66	10,5	252,6
	Se	16,0	56,3	3,18	11,9	269,8
Рибав-Экстра	–	15,7	59,0	2,93	11,6	248,9
	B	14,3	59,2	2,63	10,4	253,3
	Zn	13,4	58,0	2,72	10,8	245,5
	Co	16,2	58,8	2,99	11,0	269,6
	Se	15,2	59,7	2,78	10,4	267,9
Эпин-Экстра	–	15,9	56,9	3,07	11,1	277,2
	B	13,6	57,0	2,66	10,1	263,5
	Zn	13,0	56,0	2,66	10,5	250,2
	Co	12,7	56,6	2,56	10,4	245,4
	Se	15,5	57,6	2,97	11,0	266,0
Эмистим	–	14,7	57,1	2,86	10,7	265,3
	B	16,9	57,7	2,94	10,5	279,6
	Zn	15,4	57,2	3,21	12,0	266,1
	Co	13,8	57,8	2,85	10,9	258,5
	Se	14,0	58,2	2,68	10,3	256,7

увеличение количества растений нута к уборке на 3,2–10,8%. При предпосевной обработке семян нута Крезацином количество растений, сохранившихся к уборке, по сравнению с контрольным вариантом увеличивалось на 4,1%, при обработке препаратом Рибав-Экстра – на 9,5%, Эпин-Экстра – на 5,6%, Эмистим – на 5,9%. Использование микроэлементов положительно повлияло на структуру урожая нута. Так, предпосевная обработка семян бором способствовала увеличению количества растений к уборке на 4,3%, цинком – на 5,6%, кобальтом – на 8,3%, селеном – на 5,8%. Наибольшее количество растений нута Краснокутский 36 к уборке получено на варианте со смесью регулятора роста Рибав-Экстра и селена. Оно составляло 59,7 шт/м², что превышало контрольный вариант на 10,8%.

В среднем за три года исследования проявилось позитивное воздействие всех изучаемых регуляторов роста на массу семян нута с 1 растения. Так, на варианте с препаратом Крезацин этот показатель увеличился относительно контроля на 10,7%, на вариантах с регуляторами роста Рибав-Экстра, Эпин-Экстра и Эмистим – соответственно, на 8,1; 13,3 и 5,5%. Из микроэлементов следует отметить только бор, применение которого способствовало увеличению массы семян нута в среднем за три года на 9,7%. При использовании цинка, кобальта и селена значения этого показателя фактически не отличались от контрольного варианта. При совместном использовании регуляторов роста и микроэлементов четких закономерностей не от-

мечено. Тем не менее именно при использовании смеси препаратов в опыте была получена наибольшая масса семян с 1 растения – на варианте со смесью Крезацина и бора. В среднем за три года она составила 3,38 г при 2,71 г на контроле, т.е. увеличилась на 24,7%.

В целом увеличение урожайности нута сорта Краснокутский 36 относительно контроля происходило на разных вариантах опыта за счёт различных элементов структуры урожая. Увеличение урожайности при предпосевной обработке семян цинком, кобальтом, смесями Крезацина с кобальтом, Рибав-Экстра с бором, Эпин-Экстра с бором, цинком и кобальтом, а также смесью Эмистима с селеном было обусловлено только большим количеством растений к уборке. На остальных вариантах урожайность относительно контроля повышалась благодаря увеличению и количества растений к уборке, и массы семян с 1 растения, с преобладанием роли того или иного элемента. Так, на вариантах с селеном, смесью Крезацина с цинком, Рибав-Экстра и его смесями с цинком и селеном, а также Эмистимом и его смесью с кобальтом урожайность повышалась относительно контроля преимущественно за счёт большего количества растений к уборке, а на остальных вариантах – в основном за счёт увеличения массы семян с 1 растения.

На повышение массы семян с 1 растения по сравнению с контрольным вариантом оказывало влияние увеличение количества семян с 1 расте-

ния или увеличение и количества семян с 1 растения, и массы 1000 семян, но с преобладанием доли количества семян. Исключение составляли два варианта – обработка смесью Рибав-Экстра с селеном и смесью Эмистима с бором. На этих вариантах масса семян с 1 растения повышалась относительно контроля за счёт увеличения и количества семян с 1 растения, и массы 1000 семян, но с преобладанием доли массы 1000 семян.

Регуляторы роста и микроэлементы оказали влияние на химический состав семян нута Краснокутский 36. Положительное влияние на накопление сырого протеина отмечалось при предпосевной обработке семян препаратами Крезацин и Эпин-Экстра. Величина показателя составила на данных вариантах соответственно 23,89 и 23,96%, или на 1,35 и 1,42% больше, чем на контрольном варианте. На вариантах с препаратами Рибав-Экстра и Эмистим содержание сырого протеина было практически на уровне контроля (табл. 2).

На накопление сырого протеина оказали влияние и микроэлементы. Положительная тенденция была отмечена на вариантах с бором и цинком, превышение контрольных значений по данному показателю здесь составило соответственно 0,76 и 0,80%. При использовании бора наибольшее содержание сырого протеина в семенах нута получено от смеси его с препаратом Эпин-Экстра – 25,39%, что выше, чем на контрольном варианте, на 2,85%. При использовании цинка, кобальта и селена наибольшее содержание сырого протеина

по сравнению с контролем отмечалось при предпосевной обработке семян их смесями с Эмистином. В целом по опыту наибольшее содержание сырого протеина в семенах нута выявлено на вариантах со смесями Эмистима с цинком и селеном – соответственно 25,98 и 26,53%, что больше, чем на контрольном варианте, на 3,44 и 3,99%.

Использование препаратов Крезацин, Рибав-Экстра и Эпин-Экстра привело к увеличению количества сырого жира в семенах нута по сравнению с контролем на 0,91–1,52%. На варианте с Крезацином отмечалось наибольшее относительно других регуляторов роста содержание сырого жира в семенах нута – 5,85% при 4,33% на контроле, на варианте с Эмистимом наблюдалось снижение величины данного показателя по сравнению с контрольным вариантом. Тенденция к увеличению содержания сырого жира в семенах нута выявлена и при применении микроэлементов. Наибольший эффект проявился на варианте с бором – 5,95%, или на 1,62% больше, чем на контроле. При совместном использовании микроэлементов с регуляторами роста наибольшее содержание сырого жира в семенах нута сорта Краснокутский 36 наблюдалось на варианте со смесью Рибав-Экстра с бором – 5,93%, что незначительно отличалось от варианта с использованием одного бора.

Применение регуляторов роста и микроэлементов практически на всех вариантах приводило к увеличению содержания клетчатки в семенах нута и снижению содержания БЭВ. Исключение

2. Химический состав семян нута сорта Краснокутский 36 в зависимости от предпосевной обработки семян регуляторами роста и микроэлементами, среднее за 2014–2016 гг.

Регулятор роста	Микро-элемент	Химический состав семян нута, % (на абсолютно сухое вещество)				
		сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	общая зола	БЭВ
Контроль	–	22,54	4,33	5,73	4,13	63,27
	B	23,30	5,95	6,77	4,01	59,97
	Zn	23,34	4,38	6,15	4,10	62,03
	Co	22,16	4,54	5,86	4,00	63,44
	Se	22,94	4,58	5,75	4,11	62,62
Крезацин	–	23,52	5,85	5,93	3,87	60,83
	B	23,89	5,25	6,78	4,21	59,87
	Zn	23,03	5,19	6,76	4,25	60,77
	Co	22,09	5,57	5,51	4,65	62,18
	Se	23,43	4,54	6,79	4,08	61,16
Рибав-Экстра	–	22,93	5,46	6,57	4,10	60,94
	B	24,23	5,93	7,07	3,80	58,97
	Zn	24,73	5,34	6,62	4,22	59,09
	Co	23,38	5,34	5,74	4,08	61,46
	Se	22,88	4,90	6,98	3,95	61,29
Эпин-Экстра	–	23,96	5,24	6,08	4,05	60,67
	B	25,39	5,24	6,43	3,98	58,96
	Zn	23,14	5,77	5,64	4,59	60,86
	Co	23,10	5,01	6,62	4,36	60,91
	Se	25,90	4,59	6,30	3,96	59,25
Эмистим	–	22,58	3,84	6,18	4,07	63,33
	B	24,33	4,36	6,84	4,43	60,04
	Zn	25,98	4,92	6,98	4,78	57,34
	Co	23,97	5,50	5,04	4,11	61,38
	Se	26,53	5,69	6,10	3,94	57,74

3. Валовой сбор сырого протеина с посева нута сорта Краснокутский 36 в зависимости от предпосевной обработки семян регуляторами роста и микроэлементами, ц с 1 га (на абсолютно сухое вещество), среднее за 2014–2016 гг.

Регулятор роста	Микроэлемент									
	–	B	Zn	Co	Se	–	B	Zn	Co	Se
	абсолютно сухое вещество семян нута, ц с 1 га					валовой сбор сырого протеина, ц с 1 га				
Контроль	10,8	13,2	11,8	11,5	11,0	2,4	3,1	2,8	2,5	2,5
Крезацин	12,8	14,4	11,7	10,9	13,4	3,0	3,4	2,7	2,4	3,1
Рибав-Экстра	13,2	12,0	11,3	13,6	12,8	3,0	2,9	2,8	3,2	2,9
Эпин-Экстра	13,4	11,4	10,9	10,7	13,0	3,2	2,9	2,5	2,5	3,4
Эмистим	12,3	14,2	12,9	11,6	11,8	2,8	3,5	3,4	2,8	3,1

составил вариант со смесью Крезацина и кобальта, где показатель был на уровне контроля.

Использование регуляторов роста и микроэлементов привело к увеличению валового сбора сырого протеина (табл. 3).

Предпосевная обработка семян нута регуляторами роста обеспечила увеличение сбора сырого протеина с урожаем семян по сравнению с контролем на 16,7–33,3%. При этом наибольший валовой сбор был отмечен при предпосевной обработке семян нута регулятором роста Эпин-Экстра. Установлено и положительное влияние микроэлементов, способствовавших увеличению сбора сырого протеина относительно контроля на 4,2–29,2%. Вместе с тем эффект от применения микроэлементов был различен: наибольший отмечен на варианте с бором, наименьший – на вариантах с кобальтом и селеном. Наибольший валовой сбор сырого протеина в опыте получен при предпосевной обработке семян нута смесью препарата Эмистим и бора. На этом варианте он составил 3,5 ц с 1 га, или на 1,1 ц с 1 га больше, чем на контрольном варианте.

Выводы. 1. При возделывании нута сорта Краснокутский 36 на чернозёме южном Оренбургского Предуралья для повышения урожайности семян и валового сбора протеина рекомендуется использовать предпосевную обработку семян смесями регуляторов роста Крезацин и Эмистим с бором. В среднем за 3 года эти варианты обеспечили прибавку урожайности семян соответственно в 4,3 (33,6%) и 4,1 (32,0%) ц с 1 га при урожайности на контрольном варианте в 12,8 ц с 1 га. Данные варианты позволили получить наибольший валовой сбор сырого протеина с 1 га – соответственно 3,4 и 3,5 ц, превысив контрольный вариант на 1,0 (41,7%) и 1,1 (45,8%) ц с 1 га.

2. Урожайность нута сорта Краснокутский 36 увеличивалась относительно контроля на разных

вариантах опыта за счёт различных элементов структуры урожая. На лучших вариантах с предпосевной обработкой семян смесями регуляторов роста Крезацин и Эмистим с бором урожайность относительно контроля повышалась за счёт увеличения и количества растений к уборке, и массы семян с 1 растения, с преобладанием доли массы семян с 1 растения.

Литература

1. Будилов А.П. Возделывание зерновых и зернобобовых культур на корм и зернофураж в Оренбургской области // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 108–115.
2. Кислов А.В. Зернобобовые в земледелии Оренбургской области / А.В. Кислов, В.Н. Диденко, Е.М. Агеев, И.В. Васильев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 5 (37). С. 58–61.
3. Агеев И.М. Повышение эффективности выращивания зернобобовых в Оренбургской области / И.М. Агеев, Е.М. Агеев, И.В. Васильев, А.В. Кашеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (27). С. 12–14.
4. Бакиров Ф.Г., Васильев И.В., Ягофаров Р.Ф. Возделывание нута на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. № 4 (8). С. 29–31.
5. 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.
6. Картамышев Н.И., Балабанова О.Д., Самохин А.А. Технология возделывания нута и кормовых бобов // Аграрная наука. 2008. № 10. С. 20–21.
7. Кислов А.В., Васильев И.В. Биологические особенности и технология возделывания нута в Оренбургской области // Агробиологические особенности, технологии возделывания и параметры моделей высокопродуктивных агроценозов полевых культур в засушливых условиях Южного Урала: сб. научных трудов. Оренбург, 2006. С. 36–42.
8. Кислов А.В., Васильев И.В., Сапрыкин Н.П. Ресурсосберегающая технология возделывания сои на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (47). С. 40–42.
9. Столяров О.В., Калашникова С.В. Изучение качества различных сортов продовольственного нута, выращенных в условиях ЦЧР // Зерновое хозяйство. 2003. № 5. С. 22.
10. Ярцев Г.Ф., Байкасанов Р.К. Эффективность технологий посева при возделывании нута в южной зоне Оренбургской области // RUSSIAN AGRICULTURAL SCIENCE REVIEW. ООО «МегаСервис» (Орёл). 2014. Т. 3. № 3. С. 127–131.