

*Алёшин Матвей Алексеевич, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии
Пермский ГАТУ им. академика Д.Н. Прянишникова*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ В СОЧЕТАНИИ С ПРЕДПОСЕВНОЙ С ОБРАБОТКОЙ СЕМЯН ГОРОХА

Аннотация: Представлены результаты полевого опыта по установлению раздельного и совместного влияния доз азота и предпосевной обработки семян препаратом ризоторфин на семенную продуктивность посевного гороха. Исследования проведены в условиях дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы с безлисточковым сортом кормового назначения Вельвет. Доказана эффективность инокуляции семян бактериальным препаратом ризоторфин, прибавка урожайности составила +0,04...0,36 т/га. При использовании азота в дозах 30-60 кг/га наблюдается достоверное увеличение урожайности зерна гороха на 0,06...0,32 т/га. За счёт внесения азотного удобрения содержание сырого протеина в зерне увеличивалось в 1,2-1,3 раза, при обработке семян бактериальным препаратом ризоторфин – на 1,1%.

Ключевые слова: дозы азота, ризоторфин, посевной горох, урожайность зерна, содержание сырого протеина.

Annotation: The results of a field experiment to establish the separate and joint effect of nitrogen doses and pre-sowing treatment of seeds with the preparation rizotorphin on the seed productivity of sown peas are presented. The study was carried out in the conditions of sod-podzolic medium-loamy soil with a leafless variety of Corduroy forage purpose. The effectiveness of seed inoculation with the bacterial preparation rizotorphin was proved, the yield increase was +0.04...0.36 t/ha. When using nitrogen in doses of 30-60 kg/ha, there is a significant increase in the yield of pea grain by 0.06...0.32 t/ha. Due to the application of nitrogen fertilizer, the content of raw protein in the grain

increased by 1.2-1.3 times, when treating seeds with the bacterial preparation rizotorphin – by 1.1%.

Key words: nitrogen doses, rhizotorphin, seed peas, grain yield, crude protein content.

Введение. Особая ценность зернобобовых культур заключается в высоком содержании белка в семенах, листьях и стеблях этих растений [1]. Горох считается одной из главных зернобобовых фуражных культур в России. Его зерно обладает высокими кормовыми достоинствами, в связи, с чем высоко ценится в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [2]. Белок гороха содержит большое количество незаменимых аминокислот и хорошо усваивается животными [3]. В зерне гороха содержатся натуральные сахара и насыщенные жирные кислоты, бета-каротин, витамины А, Е, Н, РР, группы В, микро- и макроэлементы [4]. Оболочки горохового зерна содержат нерастворимые пищевые волокна, которые состоят из целлюлозы (83,78%), гемицеллюлозы (7,34%) и лигнина (8,85%) [5]. Зерно гороха является основным белковым компонентом отечественных комбикормов для нужд животноводства. Килограмм горохового зерна приравнивается к 1,15 к.ед. и содержит 195 г. переваримого протеина [6].

Условия и методика исследования. Исследование проводились в 2016 году на опытном поле Пермской ГСХА в условиях дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы. Содержание гумуса в пахотном слое (по Тюрину в модификации Никитина) 1,84%, рН_{KCl} 5,6-5,8, содержание подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) 142 и 234 мг/кг соответственно.

Цель исследования – изучить влияние доз азота и препарата ризоторфин на продуктивность посевного гороха сорта Вельвет. Для её достижения был заложен 2-х факторный полевой опыт по следующей схеме. Фактор А – обработка посевного материала препаратом ризоторфин: А₀ без обработки; А₁ с обработкой. Фактор В – дозы азота, кг/га: В₀ N₀, В₁ N₃₀, В₂ N₄₅, В₃ N₆₀, В₄ N₇₅, В₅ N₉₀, В₆ N₁₀₅, В₇ N₁₂₀. При наличии 4-х кратной повторности, варианты были представлены на 64 делянках расположенных в 2 яруса. Общая площадь делянки составила 150 м², учетная – 90 м².

Объектом исследования в опыте послужил безлисточковый сорт кормового назначения Вельвет. Азот вносили в виде N_{aa} (34,4% д.в.), под предпосевную культивацию. Обработка семенного материала микробиологическим препаратом ризоторфин, проводилась вручную в день посева согласно приложенной инструкции. Возделывание гороха производилось согласно технологии возделывания зерновых культур для условий Нечернозёмной зоны. Посев проводился рядовым способом при норме высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га во вторую декаду мая. Уборка проводилась прямым комбайнированием, совместно с прямым методом учета урожая. Количество сырого протеина находили расчётным путём, перемножая содержание общего азота на коэффициент 6,25, согласно ГОСТ 13496.4-93. Математическая обработка результатов исследований проводилась по алгоритму дисперсионного анализа.

Результаты. Внесение азота повышает продуктивность растений гороха. Считается, что при обработке семян гороха ризоторфином, горох нуждается в минеральном азоте только на первом этапе развития, пока формируется симбиотический аппарат, в последующие периоды развития горох переходит на симбиотическое питание и внесение азотных удобрений угнетает процессы азотфиксации и жизнедеятельность симбиотических бактерий (табл. 1).

Таблица 1. Влияние уровня азотного питания и обработки семян штаммом микроорганизмов на урожайность зерна посевного гороха, т/га

Доза азота (фактор В)	Обработка ризоторфином (фактор А)		Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,13
	без обработки	с обработкой	
N_0	1,31	1,41	1,36
N_{30}	1,37	1,73	1,55
N_{45}	1,46	1,56	1,51
N_{60}	1,59	1,63	1,61
N_{75}	1,34	1,43	1,39
N_{90}	1,52	1,66	1,59
N_{105}	1,50	1,43	1,47
N_{120}	1,38	1,42	1,40
Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,04	1,43	1,53	-
НСР ₀₅ для частных различий для фактора	А		0,12
	В		0,19

Уровень зерновой продуктивности гороха в опыте составил от 1,31 т/га на варианте без обработки бактериальным препаратом и без внесения азотных удобрений до 1,73 т/га на варианте с обработкой семян бактериальным препаратом и внесением азота в дозе 30 кг на гектар. На основании главных эффектов по фактору А была доказана эффективность инокуляции семян бактериальным препаратом ризоторфин (прибавка урожайности составила 0,1 т/га, при $НСР_{05} = 0,04$). Обозначенная тенденция связана с тем, что бактериальный препарат содержит штамм микроорганизмов, адаптивный для дерново-подзолистых почв.

На основании главных эффектов по фактору В, при использовании азота в дозах 30, 45 и 60 кг на гектар наблюдается достоверное увеличение урожайности зерна гороха посевного на 0,19, 0,15 и 0,25 т/га соответственно. С увеличением дозы азота до 75 кг/га наблюдалось снижение продуктивности до уровня, полученного без внесения азотных удобрений. Данная особенность связана с ограниченным развитием корневого ризобиального аппарата и уменьшением количества клубеньков на корнях растений в результате избыточного азотного питания. В варианте с внесением азота в дозе 90 кг на гектар наблюдается увеличение урожайности зерна на 0,20 т/га при $НСР_{05}$ равной 0,13 т/га, по сравнению с вариантом N_{75} . Данный скачок урожайности связан с переходом растений гороха на питание азотом, внесенным с удобрениями. При внесении N_{105} и N_{120} наблюдалось снижение урожайности зерна на 0,12 и 0,19 т/га. На данных вариантах растения гороха формировали высокую вегетативную массу в ущерб семенной продуктивности.

Наиболее важным качественным показателем фуражного зерна гороха является содержание сырого протеина. Именно он отражает сумму всех азотистых соединений, к которым относятся белок и небелковые соединения (табл. 2).

Таблица 2. Влияние уровня азотного питания и обработки семян штаммом микроорганизмов на содержание сырого протеина в зерне посевного гороха, % на сухое вещество

Дозы азота (фактор В)	Обработка ризоторфином (фактор А)		Среднее по В, НСР ₀₁ гл. эфф. = 0,85
	без обработки	с обработкой	
N ₀	14,1	15,4	14,6
N ₃₀	18,8	17,5	18,1
N ₄₅	16,5	17,0	16,9
N ₆₀	21,1	18,0	19,5
N ₇₅	18,9	15,0	17,0
N ₉₀	21,6	16,8	19,4
N ₁₀₅	17,4	18,6	17,9
N ₁₂₀	15,0	17,1	16,1
Среднее по А, НСР ₀₁ гл. эфф. = 0,31	18,0	16,9	-
НСР ₀₁ для частных различий для фактора	А		0,88
	В		1,21

Содержание сырого протеина в зерне гороха варьировало от 14,1% (в варианте без обработки семян бактериальным препаратом ризоторфин и без внесения азотных удобрений) до 21,6% (в варианте без обработки семян ризоторфином и с внесением азота в дозе 90 кг на гектар). На основании главных эффектов по фактору А было доказано, что при обработке семян бактериальным препаратом ризоторфин содержание сырого протеина было выше на 1,1%. При внесении азота во всех вариантах опыта содержание сырого протеина достоверно увеличивалось, наибольшей прибавкой характеризовался вариант с внесением N в дозе 60 кг/га, прибавка составила 4,9%.

Выводы. Максимальная урожайность зерна гороха в опыте (1,73 т/га) получена при сочетании предпосевной обработки семян ризоторфином и внесения азотного удобрения в дозе 30 кг/га. За счёт инокуляции семян бактериальным препаратом ризоторфин, прибавка урожайности зерна гороха составила +0,04...0,36 т/га. При использовании азота в дозах 30-60 кг/га наблюдается достоверное увеличение урожайности зерна гороха на 0,06...0,32 т/га. За счёт внесения азотного удобрения содержание сырого протеина в зерне увеличивалось в 1,2-1,3 раза, при обработке семян бактериальным препаратом ризоторфин – на 1,1%.

Библиографический список:

1. Мельников Е.Н., Иунихина В.С. Качество и особенности производства крупы из гороха // Хлебопродукты, 2006. №12. С. 58-59.
2. Алёшин М.А., Михайлова Л.А., Субботина М.Г. Влияние удобрений на биохимический состав зерна посевного гороха в условиях дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы Предуралья // Пермский аграрный вестник, 2019. №2(26). С. 43-49.
3. Елисеева Н.С., Банкрутенко А.В. Урожайность и содержание тяжелых металлов в зерне гороха // Вестник НГАУ, 2017. №1. С. 49-55.
4. Исайчев В.А., Андреев Н.Н., Мударисов Ф.А. Кормовая и технологическая ценность зерна пшеницы и семян гороха // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. №2. С. 24-28.
5. Шелепина Н.В., Польшкова Н.Э., Паршутина И.Г. Исследование химического состава и безопасности оболочек зерна современных сортов гороха // Вести КрасГАУ, 2013. №8. С. 90-93.
6. Магзумова Н.В., Малиновская Е.Е. Технология получения растительной добавки из смеси зерна гороха и ячменя для использования в комбинированных продуктах питания // Известия вузов. Пищевая технология, 2013. № 2-3. С. 69-71.