

Субботина Мария Георгиевна, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии Пермский ГАТУ им. академика Д.Н. Прянишникова

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ГОРОХА В СМЕШАННОМ ПОСЕВЕ

Аннотация: Изучено влияние азотного удобрения на биохимический состав зерна гороха, полученного в смешанном посеве со злаками. Его использование приводит к повышению содержания сырого протеина в смеси с 20% долей гороха. При внесении 30 и 45 кг N/га количество сырого протеина в зерне гороха увеличивалось на 6,7% и 6,5% (2 класс) относительно варианта без удобрений. Увеличение содержания сырой клетчатки в зерне на 1,83...1,86%, отмечено при внесении азота в дозе 45 кг/га, в смеси с 40% долей гороха (3 класс). Содержание сырой золы в зерне гороха по всем вариантам не превышает 3,27% (1 классу).

Ключевые слова: N-удобрение, биохимический состав, горох, смешанный посев.

Abstract: The results of the study of the effect of nitrogen fertilizer on the biochemical composition of pea grains obtained in mixed sowing with cereals are presented. The use of nitrogen fertilizer leads to an increase in the content of crude protein in a mixture with a 20% share of peas. When adding 30 and 45 kg N/ha, the amount of crude protein in pea grain increased by 6.7% and 6.5% (class 2). An increase in the content of crude fiber in grain by 1.83...1.86% was noted when nitrogen was added at a dose of 45 kg/ha, mixed with 40% of peas (class 3). The content of raw ash in the grain of peas in all variants does not exceed 3.27%, therefore, such grain can be classified as class 1.

Key words: nitrogen fertilizer, biochemical composition, peas, mixed sowing.

Введение. В Пермском крае яровыми зерновыми и зернобобовыми

культурами ежегодно засеваются порядка 57% площадей (или почти 300 тысяч гектаров). Средняя урожайность зерновых и зернобобовых по краю за 2018-2019 год составила 17,8 ц/га. Под посевами гороха и вики было занято около 10 тыс. га, что в структуре зерновых культур составляет всего 3,3% [1].

Недостаток зернобобовых культур порождает нехватку белкового компонента в кормах и рационах, что приводит к снижению продуктивности животных, значительному перерасходу концентрированных и других видов сочных и грубых кормов в хозяйстве. Одним из путей решения данной проблемы является включение в состав севооборота смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур [2].

Решением данной проблемы, наряду с расширением посевов зернобобовых культур, является возделывание их в смешанных посевах с злаками, что позволяет получать высокие и устойчивые урожаи сбалансированного корма на корню [3]. Именно расширение смешанных посевов зернобобовых и злаковых культур позволит обеспечить более высокий валовый сбор кормового зерна для профильной отрасли.

Условия и методика исследования. В 2020 году на опытном поле Пермского ГАТУ для установления влияния азотного удобрения на биохимический состав зерна гороха полученного в смешанных посевах, был заложен эксперимент, подразумевающий наличие следующих факторов. Фактор А – доля гороха в составе высеваемой смеси, %: A_0 20%; A_1 40%. Фактор В – доза азотного удобрения, кг/га: B_0 N_0 ; B_1 N_{30} ; B_2 N_{45} . При наличии 4-х кратной повторности общая площадь делянки была 150 м², учётная – 75 м². В качестве азотного удобрения применяли аммиачную селитру (34,4% д.в.), которую вносили при помощи РУМ-5 под предпосевную культивацию. Объектом исследований выступали смешанные агроценозы посевного гороха (Тюменский кормовой), яровой пшеницы (Екатерина), ярового овса (Конкур). Уборка урожая проводилась механизировано (Вектор-410) по мере поспевания зерна овса в сочетании с прямым методом учета урожая.

Почва опытного участка характеризовалась низким содержанием гумуса (2,1%), близкой к нейтральной реакцией среды (pH_{KCl} 6,0), повышенным содержанием (по Кирсанову) подвижного фосфора (235 мг/кг) и калия (244 мг/кг).

Результаты. Качество получаемого зерна изменяется при внесении под

зернобобовые культуры минеральных, в том числе и азотных удобрений (табл. 1-3).

Дополнительное внесение азота вынуждает горох становится более конкурентоспособным за азот, поэтому он изменяет свой биохимический состав. При рассмотрении главных эффектов по фактору А, не обнаружено существенного влияния на содержание протеина в зерне гороха. Увеличение содержания сырого протеина (при рассмотрении главных эффектов по фактору В) было получено при внесении азота 45 кг/га. Прибавка составила 5,3%, при НСР₀₅ = 2,06%.

Таблица 1. Содержание сырого протеина в зерне гороха в смешанном посеве, % на а.с.в.

Доля гороха в составе высеваемой смеси, % (фактор А)	Дозы азота (фактор В)			Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 1,65
	Н0	Н30	Н45	
20	10,7	16,7	23,2	16,9
40	16,9	14,0	15,0	15,3
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 2,06	13,8	15,3	19,1	-
НСР ₀₅ для частных различий по фактору	А			2,85
	В			2,92
Нормы для 1 / 2 / 3 класса гороха по ГОСТ 54630-2011, не менее %				25 / 22 / 20

Повышение доли гороха в составе высеваемой смеси было эффективно лишь при отсутствии использования азотного удобрения. Прибавка к содержанию сырого протеина в этом варианте составила 6,2%, при НСР₀₅ = 2,85%. Существенные прибавки от доз азотного удобрения отмечены только в смеси с наименьшей долей гороха. Анализируя частные различия по фактору В, при НСР₀₅ = 2,92%, количество сырого протеина в зерне гороха от внесения азота в дозе 30 и 45 кг/га увеличилось на 6,7% и 6,5%, соответственно. Согласно ГОСТ 54630-2011 «Горох кормовой» содержание сырого протеина в зерне гороха при внесении азота в дозе 45 кг/га при выращивании в смеси с долей гороха 20% относится ко 2 классу (не менее 22%).

При контроле качества кормов на основе зерна, особое внимание уделяется содержанию сырой клетчатки, которая представляет собой комплекс сложных высокомолекулярных углеводов (табл. 2).

Рассматривая главные эффекты по факторам, можно сделать вывод, что доля гороха оказывает существенное влияние на содержание сырой клетчатки в зерне. Прибавка в содержании клетчатки, при увеличении доли гороха в смеси, составила 1,17%. Внесение азотного удобрения повышало содержание сырой клетчатки. При внесении азота в дозе 30 кг/га в зерне гороха накапливается сырой клетчатки больше, чем при внесении 45 кг/га, прибавка, относительно контроля составила 1,78% (при $НСР_{05} = 0,72\%$). Использование азота в дозе 45 кг/га привело к снижению содержания сырой клетчатки.

Увеличение доли гороха с 20% до 40% положительно влияет на содержание сырой клетчатки. При всех вариантах отмечена существенная тенденция увеличения сырой клетчатки в зерне гороха на 1,23%, 1,29% и 0,97%.

Таблица 2. Содержание сырой клетчатки в зерне гороха в смешанном посеве, % на а.с.в.

Доля гороха в составе высеваемой смеси, % (фактор А)	Дозы азота (фактор В)			Среднее по А, $НСР_{05}$ гл. эфф. = 0,13
	N0	N30	N45	
20	5,83	7,57	6,03	6,47
40	7,06	8,86	7,00	7,64
Среднее по В, $НСР_{05}$ гл. эфф. = 0,72	6,44	8,22	6,51	-
НСР ₀₅ для частных различий по фактору	А			0,22
	В			1,02
Нормы для 1 / 2 / 3 класса гороха по ГОСТ 54630-2011, не более %				5,0 / 6,0 / 8,0

При внесении азота в дозе 30 и 45 кг/га в варианте с 20% долей гороха, прибавки составляют 1,74 и 1,54% соответственно. Можно отметить, что увеличение дозы азотного удобрения в данном варианте, хоть и не существенно, но снижает содержание сырой клетчатки в зерне гороха. Прибавка сырой клетчатки в высеваемой смеси с 40% долей гороха, при внесении азота в дозе 45 кг/га, составляет 1,83...1,86%.

Содержание сырой клетчатки в зерне гороха варьировало от 5,83 до 8,86%. Согласно ГОСТ 54630-2011 основная доля получаемого зерна относится к 3 классу.

При оценке качества кормов на основе зерна необходимо учитывать содержание в них сырой золы, так как она считается показателем обеспеченности

корма необходимыми элементами питания (табл. 3).

Таблица 3. Содержание сырой золы в зерне гороха в смешанном посеве, % на а.с.в.

Доля гороха в составе высеваемой смеси, % (фактор А)	Дозы азота (фактор В)			Среднее по А, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,41
	N0	N30	N45	
20	2,46	2,81	3,27	2,85
40	2,69	2,80	3,00	2,83
Среднее по В, НСР ₀₅ гл. эфф. = 0,33	2,57	2,81	3,14	-
НСР ₀₅ для частных различий по фактору	А			0,70
	В			0,47
Нормы для 1 / 2 / 3 класса гороха по ГОСТ 54630-2011, не более %				3,5 / 4,0 / 4,5

Содержание сырой золы в зерне гороха находилось в диапазоне 2,57...3,45%. При рассмотрении главных эффектов по фактору А не обнаружено существенного влияния от повышения доли гороха в смеси. При анализе главных эффектов по фактору В, можно сказать, что внесение азотного удобрения способствует повышению содержания сырой золы в зерне. Существенная прибавка (0,57%) получена при внесении в дозе 45 кг д.в./га, относительно контролю, при НСР₀₅ = 0,33%.

Существенная прибавка при анализе частных различий замечена только по фактору В. В варианте с наименьшей долей гороха в высеваемой смеси (20%), зафиксирована прибавка в 0,81%, при внесении азота в дозе 45 кг/га.

Содержание сырой золы в зерне гороха по всем вариантам не превышает 3,27%. Согласно ГОСТ 54630-2011 «Горох кормовой» такое зерно можно отнести к 1 классу (не более 3,5%).

Выводы. Использование азотного удобрения приводит к изменению биохимического состава зерна гороха в составе смешанного посева. Повышение содержания сырого протеина от доз азотного удобрения отмечены только в смеси с долей гороха 20%. При внесении 30 и 45 кг N/га количество сырого протеина в зерне гороха увеличилось на 6,7% и 6,5% относительно варианта без удобрений, что соответствует 2 классу. Увеличение содержания сырой клетчатки на 1,83...1,86%, в

полученном в смеси с 40% долей гороха зерне, отмечено при внесении азота в дозе 45 кг/га, составляет, что соответствует норме для 3 класса качества. Содержание сырой золы в зерне гороха по всем вариантам не превышает 3,27% (1 классу). По совокупности показателей, зерно гороха, полученное в трёхкомпонентном посеве, отвечает нормам ГОСТ 54630-2011 для 3 класса качества.

Библиографический список:

1. Информация по севу с.-х. культур в Пермском крае (зерновые). Сводка по севу зерновых культур на 18.10.2020 [Электронный ресурс], URL: <https://agro.permkrai.ru/analitika/operativnye-svodki/filter/444/2020/0/> (дата обращения: 01.02.2022).
2. Башмаков А.А. Урожайность зернобобовых культур на дерново-подзолистых почвах Смоленской области // Сб. материалов международной науч.-практ. конф. «Научное обеспечение аграрного производства в современных условиях». – Смоленск: «Смоленская ГСХА», 2010. Ч.1. С. 38-41.
3. Алёшин М.А., Михайлова Л.А. Изменение урожайности и биохимического состава зерна полевых культур в смешанных посевах при использовании минеральных удобрений // Плодородие, 2020. №2. С. 9-10.