

перезимовки заокулированных глазков. По культуре абрикоса лучшие результаты по приживаемости прививок получены при размножении весенней прививкой черенком (приживаемость составила 64,5%). На культурах вишни, черешни и сливы также отмечены хорошие результаты в приживаемости прививок при размножении весенней прививкой черенком (приживаемость прививок соответственно 64,7, 72,9, 68,1 и 69,9%). По всем способам размножения в пределах сортов по приживаемости прививок существуют существенные различия, которые связаны с типом плодоношения и морозостойкостью сортов, фитосанитарным состоянием растений и условиями хранения черенков.

Библиографический список

1. Гурин, А. Г. Выход посадочного материала садовых культур в зависимости от предпосадочной обработки почвы / А. Г. Гурин, С. В. Резвякова, И. И. Сычева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 40, ч. 2. – С. 98-104.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : ИД Альянс, 2011. – 352 с.
3. Каширская, О. В. Качественные показатели посадочного материала для интенсивных садов // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №1. – С. 38-40.
4. Минин, А. Н. Выращивание подвоев и саженцев косточковых культур в Среднем Поволжье // Селекция и агротехника выращивания плодовых и ягодных культур в Среднем Поволжье. – Куйбышев : Куйб. кн. изд-во, 1989. – С. 106-110.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орёл : ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
6. Стрельцов, Ф. Ф. Совершенствование технологии производства посадочного материала плодовых и ягодных культур / Ф. Ф. Стрельцов, Р. А. Тучин Р. А. // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №9. – С. 24-26.
7. Шерстюков, Б. Г. Климат Самарской области и его характеристики для климатозависимых отраслей экономики / Б. Г. Шерстюков, В. Н. Разуваев, А. И. Ефимов [и др.]. – Самара : Приволжское УГМС, 2006. – 168 с.

DOI 10.12737/24518

УДК 577.1:633.11

СОСТОЯНИЕ УГЛЕВОДНО-АМИЛАЗНОГО КОМПЛЕКСА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗНЫХ СОРТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ ЖУСС В СОЧЕТАНИИ С АЗОТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

Бакаева Наталья Павловна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: bakaevanp@mail.ru

Салтыкова Ольга Леонидовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: saltykova_o_l@mail.ru

Коржавина Нина Юрьевна, аспирант кафедры «Садоводство, ботаника и физиология растений», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: ninasholgina.ru@yandex.ru

Ключевые слова: озимая, пшеница, крахмал, амилолитические, ферменты, азотные, удобрения.

Цель исследования – улучшение состояния углеводно-амилазного комплекса в зерне озимой пшеницы сортов Поволжская 86 и Светоч за счет применения удобрений. Изучено количественное содержание крахмала, активность α -амилазы, β -амилазы и их суммарная активность в зерне озимой пшеницы сорта Поволжская 86 и сорта Светоч на фоне предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями. Результаты исследований углеводно-амилазного комплекса зерна озимой пшеницы представлены в среднем за 2011-2013 гг. для сорта Поволжская 86 и в среднем за 2014-2016 гг. для сорта Светоч. Исследования проводились в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Была проведена предпосевная обработка семян микроудобрениями с массовой концентрацией активных элементов, г/дм³: ЖУСС-1 (медь 33-38; бор 5,5-5,7), ЖУСС-2 (медь 32,0-40,0; молибден 14,0-22,0), ЖУСС-3 (медь 16,5-20,0; цинк 35,0-40,0), а также подкормка всходов пшеницы азотными удобрениями: аммонийной селитрой, сульфатом аммония и мочевиной. Установлено, что увеличение суммарной активности амилаз прослеживается в варианте с применением препарата ЖУСС-3 как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями у сорта Поволжская 86 в среднем на 9,5%, а у сорта Светоч – 4,3% в сравнении с контролем. Сопоставив результаты по активности амилолитических ферментов и количественного содержания крахмала, прослеживается обратная зависимость между этими показателями. Так, в вариантах с высоким содержанием крахмала в среднем за годы исследований корреляция r была равна для сорта Поволжская 86 – 0,43, а для сорта Светоч – 0,42-0,44.

Основным фактором, обуславливающим получение хлеба хорошего качества, является углеводно-амилазный комплекс, от которого зависит газообразующая способность теста. Исследованиями К. С. Кирхгофа в муке был открыт фермент (амилаза), ускоряющий расщепление крахмала с образованием сахара [6]. Под воздействием ферментов в процессе брожения теста из крахмала образуются сахара с выделением газа, что обуславливает пористость и другие характеристики качества хлеба. Амилолитические ферменты воздействуют на крахмал и расщепляют его на дисахариды и моносахара [3]. Различают два вида амилаз: α -амилазу, расщепляющую крахмал с образованием декстринов, в результате сахарообразующая способность муки возрастает; β -амилазу, действующую на крахмал с образованием мальтозы, что необходимо для питания дрожжей. Углеводно-амилазный комплекс зерна пшеницы зависит как от внутренних факторов – факторов наследственности (сортовых особенностей), так и от внешних – погодноклиматических условий, плодородия почвы, агротехнических мероприятий [5, 7]. В связи с чем, изучение активности амилолитических ферментов и количественного содержания крахмала в зерне озимой пшеницы на фоне применения предпосевной обработки семян микроудобрениями для ЖУСС как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями является актуальным.

Цель исследований – улучшение состояния углеводно-амилазного комплекса в зерне озимой пшеницы сортов Поволжская 86 и Светоч за счет применения удобрений.

Задача исследований – определить в зерне озимой пшеницы изменение активности α -амилазы, β -амилазы, суммарной активности амилаз и количественного содержания крахмала на фоне предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС-1, ЖУСС-2, ЖУСС-3 как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Объект исследований с 2011-2013 гг. – озимая пшеница сорта Поволжская 86, а с 2014-2015 гг. – озимая пшеница сорта Светоч. Почва опытного поля – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Перед посевом проводилась обработка семян микроудобрениями из расчета 3 л препарата в 7 л воды на 1 т семян, с массовой концентрацией активных элементов, г/дм³: ЖУСС-1 (медь – 33-38; бор – 5,5-5,7), ЖУСС-2 (медь – 32,0-40,0; молибден – 14,0-22,0), ЖУСС-3 (медь – 16,5-20,0; цинк – 35,0-40,0). В составе микроудобрений ЖУСС присутствуют бор, медь, цинк, марганец, молибден в хелатной форме. Хелаты представляют собой металлоорганические комплексы, в которых хелатирующий агент прочно удерживает ион металла в растворимом состоянии вплоть до момента поступления в растение [4]. В третьей декаде апреля проводилась подкормка всходов пшеницы азотными удобрениями: аммонийной селитрой с содержанием азота 34,6%; сульфатом аммония с содержанием азота около 21%; мочевиной с содержанием азота в амидной форме 46%. Доза препаратов при обработке растений рассчитывалась в соответствии с технологией их применения.

Метеорологические условия за годы исследований были контрастными. Недостаточное увлажнение в осенние месяцы 2010 г., создавшееся в результате экстремально засушливой погоды летних месяцев и дефицита осадков в сентябре и начале октября, резко снизило урожай озимых культур. Условия перезимовки озимых культур 2010-2011 гг. складывались достаточно благоприятно для их роста и развития. Общее количество осадков за период с температурами выше +10°C составило 328 мм, что вдвое больше среднегогодового значения. Гидротермический коэффициент оказался равным 1,2 и характеризовал условия вегетационного периода 2011 г. как влажные [1].

В целом температурные условия 2012, 2013 гг. характеризовались как вполне благоприятные для сельскохозяйственных культур [1].

Погодные условия осени 2013 г. сложились благоприятно для посева озимых культур, температурный режим соответствовал норме, осадки способствовали пополнению почвенной влаги и обеспечили прорастание семян и дальнейшее осеннее развитие. В результате таяния мощного снежного покрова весной 2014 г. в почву поступило значительное количество влаги. Жаркий и сухой период с мая по июнь способствовал ускорению развития растений и кущению в более сжатые сроки [1].

Погодные условия вегетационного периода 2015 г. и 2014-2015 гг. в целом нельзя считать благоприятными. Недостаточная влагообеспеченность растений осенью и условия, способствующие вымерзанию растений, в начале зимы создавали напряженность для нормального осеннего развития озимых культур и успешной перезимовки. Атмосферная засуха в конце мая и в июне не благоприятствовала набору растениями вегетативной массы и оказала сдерживающее влияние на формирование высокого урожая всех групп культур [1].

Суммарную активность амилолитических ферментов определяли с помощью метода, предложенного Б. П. Плешковым (1985). Содержание крахмала определяли по методике Н. И. Ястребовича и Ф. Л. Калининской (1965). Исследования проводили в трехкратной повторности. Математическая обработка данных проведена дисперсионным методом по Б. А. Доспехову (1985).

Результаты исследований. Активность амилаз в зерне связана с количественным содержанием крахмала, так как ферменты осуществляют его расщепление на дисахариды и моносахара [2]. Содержание крахмала в зерне озимой пшеницы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Содержание крахмала в зерне озимой пшеницы, %

| Вариант | Количество крахмала, % | |
|-------------|----------------------------|----------------------------|
| | Поволжская 86 | Светоч |
| | в среднем за 2011-2013 гг. | в среднем за 2014-2015 гг. |
| Контроль | 55,5 | 55,5 |
| ЖУСС-1 | 60,8 | 63,5 |
| ЖУСС-2 | 60,0 | 63,7 |
| ЖУСС-3 | 59,1 | 61,1 |
| А.С. | 57,1 | 57,1 |
| А.С.+ЖУСС-1 | 64,3 | 67,4 |
| А.С.+ЖУСС-2 | 67,9 | 64,4 |
| А.С.+ЖУСС-3 | 62,4 | 66,9 |
| С.А. | 56,4 | 58,3 |
| С.А.+ЖУСС-1 | 65,3 | 66,5 |
| С.А.+ЖУСС-2 | 66,5 | 67,2 |
| С.А.+ЖУСС-3 | 62,1 | 66,5 |
| М | 56,5 | 58,9 |
| М+ЖУСС-1 | 56,6 | 65,8 |
| М+ЖУСС-2 | 64,9 | 68,0 |
| М+ЖУСС-3 | 60,0 | 62,8 |

Примечание: здесь и далее – аммонийная селитра (А.С.); сульфат аммония (С.А.); мочевины (М).

По результатам, представленным в таблице 1, видно, что накопление крахмала в зерне озимой пшеницы увеличивалось на фоне применения предпосевной обработки семян микроудобрениями ЖУСС и подкормки азотными удобрениями и находилось в пределах 60,0-67,9% у сорта Поволжская 86, 62,8-68,0% – у сорта Светоч. Наиболее эффективно на увеличение показателей крахмала повлияла предпосевная обработка семян микроудобрением ЖУСС-2, как отдельно – у сорта Поволжская 86 – на 8,1%, у сорта Светоч – на 14,8%, в сравнении с контролем, так и в комплексе с аммонийной селитрой – у сорта Поволжская 86 – на 22,3% и сульфатом аммония – на 19,8%. У сорта Светоч наблюдалось повышение крахмала при комплексном применении микроудобрения ЖУСС-2 с сульфатом аммония – на 21,1% и ЖУСС-2 с мочевиной – на 22,5%.

Изменение активности амилолитических ферментов на фоне применения предпосевной обработки семян как отдельно, так и в сочетании с азотными подкормками показало неоднозначное увеличение значений в сравнении с контролем. Наиболее эффективным оказалось применение препарата ЖУСС-3. Активность амилолитических ферментов в зерне озимой пшеницы представлена в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Активность амилолитических ферментов в зерне озимой пшеницы сорта Поволжская 86 (мг гидролизованного крахмала на 1 г муки)

| Вариант | В среднем за годы исследований | | |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | активность α -амилазы | активность β -амилазы | суммарная активность амилаз |
| Контроль | 19,52±0,61 | 153,09±1,21 | 172,61±1,25 |
| ЖУСС-1 | 19,02±0,55 | 156,34±1,24 | 175,36±1,25 |
| ЖУСС-2 | 19,41±0,59 | 161,91±1,21 | 181,32±1,24 |
| ЖУСС-3 | 21,57±0,61 | 168,36±1,21 | 189,93±1,28 |
| А.С. | 19,52±0,58 | 153,45±1,25 | 172,97±1,25 |
| А.С.+ЖУСС-1 | 18,26±0,52 | 160,84±1,25 | 179,11±1,28 |
| А.С.+ЖУСС-2 | 20,27±0,54 | 162,84±1,28 | 183,11±1,30 |
| А.С.+ЖУСС-3 | 21,11±0,62 | 165,40±1,23 | 186,51±1,26 |
| С.А. | 20,08±0,62 | 154,46±1,21 | 174,54±1,29 |
| С.А.+ЖУСС-1 | 18,53±0,55 | 160,25±1,19 | 178,78±1,28 |
| С.А.+ЖУСС-2 | 21,30±0,69 | 160,14±1,22 | 181,44±1,26 |
| С.А.+ЖУСС-3 | 20,61±0,56 | 172,37±1,28 | 192,98±1,26 |
| М | 20,15±0,65 | 158,25±1,25 | 178,40±1,30 |
| М+ЖУСС-1 | 22,21±0,61 | 161,96±1,30 | 184,17±1,28 |
| М+ЖУСС-2 | 19,09±0,55 | 163,37±1,25 | 182,46±1,28 |
| М+ЖУСС-3 | 20,84±0,55 | 165,51±1,28 | 186,35±1,26 |

Активность амилолитических ферментов в зерне озимой пшеницы сорта Светоч
(мг гидролизованного крахмала на 1 г муки)

| Вариант | В среднем за годы исследований | | |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | активность α -амилазы | активность β -амилазы | суммарная активность амилаз |
| Контроль | 18,61±0,67 | 165,78±1,35 | 184,38±1,38 |
| ЖУСС-1 | 19,24±0,66 | 163,07±1,34 | 182,30±1,39 |
| ЖУСС-2 | 19,15±0,66 | 159,00±1,28 | 178,15±1,37 |
| ЖУСС-3 | 21,15±0,60 | 171,02±1,31 | 192,17±1,40 |
| А.С. | 18,31±0,63 | 162,03±1,34 | 180,34±1,40 |
| А.С.+ЖУСС-1 | 19,37±0,62 | 163,85±1,35 | 188,72±1,40 |
| А.С.+ЖУСС-2 | 18,23±0,64 | 165,24±1,35 | 183,47±1,42 |
| А.С.+ЖУСС-3 | 19,53±0,64 | 172,79±1,34 | 192,32±1,41 |
| С.А. | 17,60±0,67 | 162,96±1,37 | 180,56±1,41 |
| С.А.+ЖУСС-1 | 20,52±0,67 | 169,30±1,34 | 189,82±1,39 |
| С.А.+ЖУСС-2 | 22,32±0,61 | 161,73±1,33 | 184,04±1,37 |
| С.А.+ЖУСС-3 | 20,01±0,64 | 166,44±1,35 | 186,45±1,38 |
| М | 23,15±0,67 | 159,14±1,35 | 182,28±1,39 |
| М+ЖУСС-1 | 21,98±0,64 | 173,73±1,32 | 195,71±1,40 |
| М+ЖУСС-2 | 19,07±0,63 | 167,78±1,32 | 186,85±1,38 |
| М+ЖУСС-3 | 22,01±0,68 | 160,03±1,32 | 185,53±1,39 |

По результатам, представленным в таблицах 2, 3, видно, что наивысшая суммарная активность амилолитических ферментов в зерне озимой пшеницы с применением только предпосевной обработки семян микроудобрениями достигнута в варианте с применением препарата ЖУСС-3 и составила у сорта Поволжская 86 189,93 мг/г, у сорта Светоч – 192,17 мг/г, что на 8,3 и 4,3% соответственно выше, чем в контрольном варианте. Рассматривая ферментативную активность на фоне применения только азотных удобрений, у сорта Поволжская 86 этот показатель находился в пределах 172,97-178,40 мг/г в зависимости от вида азотного удобрения, у сорта Светоч – 180,34-182,28 мг/г, что ниже значений контрольного варианта без внесения удобрений. Наибольшая суммарная активность в зерне озимой пшеницы сорта Поволжская 86 прослеживается при комплексном действии микроудобрения ЖУСС-3 с аммонийной селитрой, с сульфатом аммония и с мочевиной, которая составила 186,51, 192,98 и 186,35 мг/г, соответственно. У сорта Светоч наибольшая суммарная активность в зерне отмечается при комплексном действии микроудобрения ЖУСС-3 с аммонийной селитрой – 192,32 мг/г и с сульфатом аммония – 186,45 мг/г.

Таким образом, в среднем по годам в вариантах опыта с применением микроудобрения ЖУСС-2 как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями, за исключением мочевины, у сорта Поволжская 86 замечено увеличение количественного содержания крахмала в сравнении с контролем.

При рассмотрении активности ферментов, наоборот, в вариантах с применением ЖУСС-2 как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями у сорта Светоч наблюдается снижение значений, а у сорта Поволжская 86 – на вариантах с применением ЖУСС-1 и ЖУСС-2 отдельно и в сочетании с аммонийной селитрой, с сульфатом аммония и мочевиной.

Сопоставив результаты по активности амилолитических ферментов и количественного содержания крахмала, прослеживается обратная зависимость между этими показателями. Так, в вариантах с высоким содержанием крахмала в среднем за годы исследований корреляция r была равна для сорта Поволжская 86 – 0,43, а для сорта Светоч – 0,42-0,44.

Заключение. В проведенных исследованиях по улучшению состояния углеводно-амилазного комплекса в зерне сортов Поволжская 86 и Светоч были выявлены наилучшие варианты предпосевной обработки семян озимой пшеницы микроудобрениями и подкормки всходов в сочетании с азотными удобрениями.

Количественное содержание крахмала по сравнению с контролем увеличивалось во всех вариантах опыта с применением микроудобрений ЖУСС и азотных подкормок, в большей степени на фоне применения ЖУСС-2.

Увеличение суммарной активности амилаз прослеживается в варианте с применением препарата ЖУСС-3 как отдельно, так и в сочетании с азотными удобрениями у сорта Поволжская 86 в среднем на 9,5%, а у сорта Светоч – 4,3% в сравнении с контролем. Применение отдельно азотных удобрений, а также микроудобрения ЖУСС-2 привело к снижению активности амилолитических ферментов в сравнении с контролем.

Наибольшее содержание крахмала (до 68%) в зерне озимой пшеницы обоих изучаемых сортов достигнуто за счет применения микроудобрения ЖУСС-2 в сочетании с азотными подкормками – аммонийной селитрой, сульфатом аммония и мочевиной.

Библиографический список

1. Агрометеорологическое обеспечение научных исследований и изучение влияния погодных условий на формирование урожая сельскохозяйственных культур: отчет о НИР (промежут.) / Самарская ГСХА; рук. Самохвалова Е. В. – Кинель, 2012. – 76 с. – Инв.№С14; 2013. – 62 с. – Инв.№С15; 2014. – 75 с. – Инв.№С16; 2015. – 75 с. – Инв.№С17.
2. Бакаева, Н. П. Влияние применения удобрений при выращивании пшеницы на получение белка и крахмала / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова, Н. Ю. Коржавина // Химия в сельском хозяйстве : мат. Всероссийской науч.-практ. конф. – 2014, 2-6 июня. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. – С. 203-207.
3. Бакаева, Н. П. Протеазно-амилазный комплекс зерна озимой пшеницы при различных агротехнических приемах / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2007. – Вып. 4. – С. 61-63.
4. Гайсин, И. А. Полифункциональные хелатные микроудобрения / И. А. Гайсин, Ф. А. Хисамеева. – Казань : Изд. дом «Медок», 2007. – 230 с.
5. Исайчев, В. А. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян регуляторами роста / В. А. Исайчев, Н. Н. Андреев, А. В. Каспировский // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – №3 (23). – С. 14-19.
6. Прудникова, Е. Г. Изучение сортов озимой и яровой пшеницы на содержание белков и углеводов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 3816-3820. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85764.htm> (дата обращения: 27.12.2016).
7. Салтыкова, О. Л. Влияние плодородия почвы на урожайность, накопление белка и крахмала в зерне яровой и озимой пшеницы / О. Л. Салтыкова, Н. П. Бакаева // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ ГСХА, 2016. – С. 81-83.

DOI 10.12737/24519

УДК 633.1:581.192.7

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ НА ЗЕРНОФУРАЖ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Васин Алексей Васильевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: rast.ssaa@yandex.ru

Васина Наталья Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: vasina_nv@rambler.ru

Трофимова Екатерина Олеговна, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: katya.trofimova84@mail.ru

Ключевые слова: регулятор, рост, зернофураж, ячмень, горох.

Цель исследований – повышение продуктивности и качества урожая сортов ячменя в чистых и смешанных посевах на зернофураж при применении регуляторов роста на черноземе обыкновенном в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Приведены результаты исследований за 2014-2015 гг. по оценке эффективности применения регуляторов роста Авибиф, Аминокат и Мегамикс N10. Урожай фуражной массы составлял 1,16-2,31 т/га в зависимости от варианта. В среднем по всем вариантам ячменя урожай сорта Гелиос в контроле составил 1,63 т/га, при применении препаратов 1,85-1,98 т/га, урожай сорта Вакула – 1,74 и 1,99-2,06 т/га соответственно. Урожай местного сорта Беркут в контроле оказался выше – 1,84 т/га, применение регуляторов роста повышало урожайность на этих посевах менее интенсивно (до 1,93-1,97 т/га). По выходу обменной энергии лучшими стали варианты с обработкой регулятором роста Аминокат (ячмень 75% + горох 50%) и незначительно уступают им варианты с обработкой регулятором роста Мегамикс N10 (ячмень 100% + горох 25%) – 24,83-25,90 ГДж/га и 21,91-24,02 ГДж/га, соответственно. Анализ выхода кормопротеиновых единиц (КПЕ) показал, что лучшими были варианты смеси с горохом ячменя сорта Гелиос – 2,73 тыс./га, сорта Вакула – 2,59, сорта Беркут – 2,55 тыс./га. В результате исследований установлено, что максимальную урожайность обеспечивают посевы, обработанные препаратами Авибиф и Мегамикс N10 в вариантах с посевом 100% ячменя и 25% от полной нормы высева гороха, препаратом Аминокат – при посеве 75% ячменя и 50% от полной нормы высева гороха.

В настоящее время важнейшим направлением деятельности ученых и специалистов в области агрономии является поиск и разработка альтернативных и адаптивных приемов выращивания культур, которые могли бы повысить продуктивность пашни без увеличения норм удобрений и других средств химизации земледелия. Обусловлено это тем, что интенсификация сельскохозяйственного производства путем внесения больших доз удобрений не всегда приводит к ожидаемому росту урожайности культуры, а использование