

4. Круглова Н.Н. Лабораторная оценка регенерантов пшеницы, полученных в экспериментальной селективной эмбриокультуре *in vitro* // Пермский аграрный вестник. – Пермь, 2013. – №1(1). – С.35-38.
5. Широких И.Г. и др. Физиолого-биохимические показатели и продуктивность растений ячменя, регенерированных из каллуса в селективных системах // Доклады РАСХН, 2011. – №2. – С.6-9.
6. Белянская С.Л., Шамина З.Б., Кучеренко Л.А. Морфогенез в клонах риса, резистентных к стрессовым факторам // Физиология растений, 1994. – Т.41, №4. – С.573-577.
7. Dragiiska R., Djilianov D., Denchev P., Atanassov A. In vitro selection for osmotic tolerance in Alfalfa (*Medicago sativa* L.) // Bulg. J. Plant Physiology, 1996. – V.22 (3-4). – P.30-39.
8. Sakthivelu G. and al. Drought-induced alterations in growth, osmotic potential and *in vitro* regeneration of soybean cultivars // Gen. Appl. Plant Physiology, 2008. – V.34 (1-2). – P.103-112.
9. Wahyu Windoretno, Estri Laras Arumingtyas, Nur Basuki, Andy Soegianto. Drought resistance selection on soybean somaclonal variants // J. Basic Appl. Sci. Res., 2012. – №2(8). – P.7994-7997.
10. Priyanka Soni, Rizwan M, Bhatt K.V., Mohapatra T, Govind Sinh *In-vitro* response of *Vigna aconitifolia* to drought stress induced by PEG – 6000 // J. of Stress Physiology and Biochemistry, 2011. – V.7. - №3. – P.108-121.
11. Соболева Г.В. Регенерация растений гороха (*Pisum sativum* L.) в культуре соматических тканей, резистентных к осмотическому стрессу // Ученые записки Орловского государственного университета. – Орел, 2010. – №2. – С.254-258.
12. Соболева Г.В., Суворова Г.Н., Кондыков И.В., Зотиков В.И. Метод клеточной селекции гороха на устойчивость к абиотическим факторам среды. Методические рекомендации. – М., 2011. – 24 с.
13. Практикум по физиологии растений // под ред. Третьякова Н.Н. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

COMPARATIVE ESTIMATION OF REGENERATED PEA LINES OBTAINED WITH USE OF CELL SELECTION METHODS

G.V. Soboleva

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: Nineteen regenerated pea lines of various morphotypes obtained with use of cell selection methods were studied. Advantage of regenerated lines under initial genotypes on water-retaining capacity and water content in tissues was demonstrated. Perspective regenerated lines for pea breeding were obtained.

Keywords: pea, cell selection, drought resistance, regenerants.

УДК 635.656.631.526.32.631.8

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЮ УРОЖАЯ ЗЕРНА ГОРОХА

М.Т. ГОЛОПЯТОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье отражены результаты исследований по изучению обработки семян гороха перед посевом раствором гумата натрия и комплексного микроудобрения аквамикс, содержащего в хелатной форме элементы на урожай, качество и технологичность сортов гороха нового поколения. Показана положительная роль обработки семян на урожайность. Прибавка урожая достигала 0,3 т/га (12 %). Выявлены генотипические различия сортов гороха на обработку, что нужно учитывать в технологии их возделывания. Установлено, что обработка семян повышала содержание и сбор белка с единицы площади. Экономический анализ изучаемых факторов показал их высокую эффективность.

Ключевые слова: горох, гумат натрия, микроудобрение, урожай, белок, экономическая эффективность.

Основные тенденции мирового производства продукции растениеводства, в том числе и гороха, связываются, главным образом со снижением техногенного и антропогенного воздействия на агрофитоценоз и высоким темпом роста уровня продуктивности. Возрастают и требования по-

требителей к качеству производимой продукции. В таких условиях необходимо максимально эффективно использовать биологические факторы поддержания уровня урожайности.

На определенном этапе селекции был взят курс на создание сортов интенсивного типа, которые демонстрировали всплеск урожайности при высоком уровне агротехники и оптимальных метеорологических показателях. Однако, прибавка урожайности не всегда окупала затраты на возделывание, а в неблагоприятных погодных условиях такие сорта резко снижали урожайность. В связи с этим проблема стабилизации относительно высокого уровня продуктивности приобретает особую актуальность [1].

К сожалению, в естественных условиях среды очень редко наблюдается оптимальное сочетание факторов, способствующих проявлению растениями своих потенциальных возможностей. Чаще всего один или целый комплекс факторов отклоняются от оптимальных значений, и тогда конечная продуктивность является результирующей величиной взаимодействия генотипа со средой, т.е. возможностей проявления их потенциала в конкретно складывающихся условиях среды. Поэтому поиск путей уменьшения отрицательного влияния природных факторов на продуктивность растений гороха весьма актуален.

В последние годы за рубежом и в нашей стране возрос интерес к биологически активным веществам гуматного типа. Использование гуматов натрия, гуматов калия и других для обработки семян и вегетирующих растений позволяет активно вмешиваться в систему «растение-среда», целенаправленно регулировать специфические реакции растительного организма, добиваясь от него желаемого результата [2-5]. Гуминовые вещества активизируют, а при неблагоприятных условиях нормализуют биологические процессы, синтез белка, нуклеиновых кислот, ферментов и т.д.

Все это приводит к повышению урожая, а при неблагоприятных факторах его стабилизации и улучшению качества. Особенно заметно влияние гуматов при прорастании семян и ранние стадии развития растений, что дает основание рекомендовать обработку семян растворами гуматов или покрытие их оболочкой.

Немаловажна роль в повышении урожая и его стабилизации принадлежит и микроэлементам. Они стимулируют рост растений и ускоряют их развитие, оказывают положительное влияние на устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды, играют важную роль в борьбе с некоторыми заболеваниями растений.

В этой связи, на наш взгляд, важно оценить эффективность действия биологически активного вещества – гумата натрия и комплексного микроудобрения аквамикс при обработке ими семян перед посевом на урожай и качество сортов гороха нового поколения.

Методика исследований

Полевые опыты проводили на темно-серой лесной среднесуглинистой почве, содержащей гумуса – 4,1...5,0 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 15...18 мг, калия – 11...14 мг на 100 г почвы, рН_{сол} – 5,1...5,3.

Полевые опыты закладывались в 4-5 кратной повторности. Общая площадь делянки 30 м², учетная 20 м². Применялось рендомизированное расположение вариантов. Семена перед посевом обрабатывали полусухим способом биологически активным веществом (3,0 % раствор гумата натрия) и комплексным микроудобрением аквамикс (100 г/т семян) содержащем в хелатной форме: Fe(ДТПА)-1,74 %; Fe(ЭДТА)-2,1 %; Mn(ЭДТА)-2,57 %; Zn(ЭДТА)-0,53 %; Cu(ЭДТА)-0,53 %; Ca(ЭДТА)-2,57 %; B-0,52 %; Mo-0,13 %; N-1,55%; P₂O₅-5,0 %; K₂O-1,55 %.

При проведении учетов использовались общепринятые методы исследований. При постановке опытов был применен весь комплекс мероприятий, направленный на борьбу с сорняками и вредителями гороха. Горох убирали прямым комбайнированием при полной спелости.

Метеорологические условия при проведении опытов были не совсем благоприятные для роста и развития гороха, что не могло не отразиться на уровне урожайности.

Результаты и обсуждения

Результаты исследований показали, что обработка семян гороха перед посевом раствором гумата натрия и аквамикса в среднем за 3 года существенно повышала урожай зерна гороха на 0,2...0,3 т/га при урожае на контроле 2,3...2,5 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Влияние биологически активных веществ и микроэлементов при обработке семян на урожайность гороха, т/га

Сорт	2011 г.	2012 г.	2013 г.	В среднем	Прибавка	
					т/га	%
Контроль						
1. Фараон	2,5	2,5	2,6	2,5	-	-
2. Оптимус	2,3	2,6	2,4	2,4	-	-
3. Родник	2,0	2,2	2,6	2,3	-	-
Гумат Na – 3,0% р-р +Аквамикс – 100 г/т						
4. Фараон	2,9	2,9	2,7	2,8	0,3	12
5. Оптимус	2,7	2,9	2,5	2,7	0,3	12
6. Родник	2,5	2,5	2,6	2,5	0,2	9

НСР05 сорт 0,20 0,25 0,11
 БАВ 0,17 0,20 0,09

Прослеживаются генотипические различия на обработку семян биологически активным веществом и аквамиксом. Лучше других отзывались на обработку Фараон и Оптимус, прибавка урожая у которых достигала 0,3 т/га (12 %). По отзывчивости на обработку семян изучаемые сорта можно разместить в следующий хронологический ряд: Фараон, Оптимус, Родник. Повышение урожая произошло в основном за счет увеличения количества бобов на растении и количества семян в 1 бобе.

Следует также подчеркнуть, что сорта гороха различаются по эффективному использованию почвенного плодородия. Лучше других почвенное плодородие использовали сорта Фараон и Оптимус, урожай семян у которых на контроле без дополнительных техногенных затрат достигал 2,4...2,5 т/га.

Сочетание антропогенных, биоценозных факторов и условий окружающей среды в выращивании гороха влияет на индивидуальную продуктивность растений, и как следствие, проявляется в наиболее важном комплексном показателе хозяйственной ценности – урожайности. Процентное соотношение влияния факторов в формировании урожая зерна гороха показано на рис. 1, где обработка семян раствором гумата натрия и аквамикса, обеспечила формирование 11 % прибавки урожая зерна гороха.

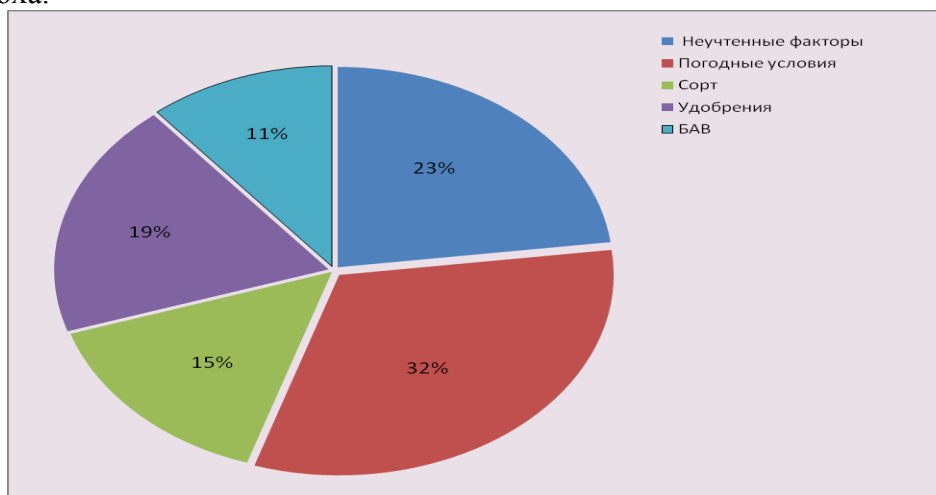


Рис.1. Структура долевого участия факторов интенсификации в прибавке урожая (в ср. за 3 года)

В нашей стране горох является одним из основных источников полноценного белка. Проблема увеличения производства растительного белка тесно связана с улучшением качества. Наши исследования показывают (табл. 2), что изучаемые сорта различались по содержанию белка. Мак-

симальный выход его (4,2 ц/га) на контроле обеспечили сорт Фараон и Оптимус. Сбор белка существенно вырос при обработке семян раствором гумата натрия и аквамикса. Прибавка в сборе белка достигала 0,9 ц/га. Максимальную прибавку в сборе белка от обработки семян обеспечил сорт Родник – 0,9 ц/га (23 %) при сборе на контроле – 3,9 ц/га.

Таблица 2

Влияние биологически активных веществ на качество семян гороха (в среднем за 3 года)

Сорт	Сбор белка, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Контроль			
1. Фараон	4,2	-	-
2. Оптимус	4,2	-	-
3. Родник	3,9	-	-
Гумат Na – 3,0 % р-р +Аквамикс – 100 г/т			
4. Фараон	4,8	0,6	14
5. Оптимус	4,9	0,7	17
6. Родник	4,8	0,9	23

Полегаемость растений гороха в посеве ведет к ухудшению условий функционирования всех физиологических систем, особенно фотосинтетической деятельности в период плодообразования и налива семян, служит одной из причин массового поражения болезнями и затрудняет механизированную уборку и способствует значительным потерям семян при уборке. Проведенная нами оценка новых сортов на устойчивость к полеганию показала, что новые сорта достаточно устойчивы к полеганию и изучаемые факторы не оказали существенного влияния на степень полегания.

Применение факторов интенсификации на современных сортах, отличающихся по своей агротехнике и по уровню отзывчивости на нее, делает все более актуальным изучение вопросов экономической эффективности агроприемов в сложившихся экономических условиях.

Таблица 3

Влияние биологически активных веществ и микроэлементов при обработке семян на экономическую эффективность (в среднем за 3 года)

Сорт	Урожайность, т/га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./ц	Рентабельность, %
Контроль					
1. Фараон	2,5	7766	9271	311	119
2. Оптимус	2,4	7739	8427	322	109
3. Родник	2,3	7755	8010	327	103
Гумат Na – 3,0 % р-р +Аквамикс – 100 г/т					
4. Фараон	2,8	7828	10829	280	138
5. Оптимус	2,7	7800	9833	289	126
6. Родник	2,5	7817	9220	313	118

Анализ экономических показателей (по ценам 2011-2013 гг.) показывает, что они существенно различаются по вариантам опыта (табл. 3). Максимальный чистый доход от выращивания гороха на товарную продукцию получен на вариантах с обработкой семян раствором гумата натрия и аквамикса 9220...10829 руб./га. Уровень рентабельности при этом колебался от 118 до 138 %. Максимальную рентабельность (138 %) при этом обеспечил сорт Фараон.

Заключение

В результате исследований установлено, что обработка семян гороха перед посевом раствором гумата натрия и аквамикса повышала урожай всех новых сортов гороха зернового направления на 0,2...0,3 т/га (9-12 %) при урожае на контроле 2,3...2,5 т/га. Прослеживаются генотипические различия на обработку семян биологически активным веществом и аквамиксом. Лучше дру-

гих отзывались на обработку семян Фараон и Оптимус, что нужно учитывать в сортовой агротехнике возделывания гороха.

Обработка семян гороха раствором гумата натрия и аквамикса способствовала повышению содержания и сбора белка. Прибавка в сборе белка достигала 0,9 ц/га. Максимальную прибавку в сборе белка обеспечил сорт Родник – 0,9 ц/га (23 %) при сборе на контроле – 3,9 ц/га.

Анализ экономических показателей показал, что максимальный чистый доход от выращивания гороха на товарную продукцию (9220-10829 руб./га) получен на вариантах с обработкой семян перед посевом раствором гумата натрия и аквамикса. Уровень рентабельности при этом колебался от 118 до 138 %. Максимальную рентабельность (138 %) обеспечил сорт Фараон.

Литература

1. Кондыков И.В. О стабилизации уровня семенной продуктивности у гороха./Сб. научных материалов «Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях», Орел, 2008. – С.309-315.
2. Burns R., Dellagnola G., Miele S., Savoini G., Sehnitzer M., Segni P., Vauchgan D., Visser S.A. Humic substances effect on soil and plants. Reda edizioni pez lagzicolturla. 1986. – 170 p.
3. Серов В.М. Активация инновационных процессов в растениеводстве Орловской области./Сб. научных материалов «Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях», Орел, 2008. – С. 25-35.
4. Голопятов М.Т., Кондыков И.В., Уваров В.Н. Влияние факторов интенсификации на урожай и качество сортов и линий гороха нового поколения.//Аграрная Россия, 2011, № 3 – С. 38-42.
5. Голопятов М.Т., Костицова Н.О. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха //Зернобобовые и крупяные культуры, 2012, – № 2. – С. 61-66.

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND MICROFERTILIZERS ON INCREASE AND STABILIZATION OF GRAIN YIELD OF PEAS.

M.T. Golopyatov

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *In the article results of researches on studying of treatment of seeds of peas before sowing by solution of sodium humate and complex microfertilizer akvamiks containing in the chelate form elements for yield, quality and adaptability to manufacture of varieties of peas of new generation are reflected. Positive role of treatment of seeds for productivity is shown. The yield increase reached 0,3 t/hectares (12 %). Genotypic distinctions of varieties of peas in treatment, necessary to consider in technology of their cultivation, are revealed. It is established that treatment of seeds raised content and yield of protein from area unit. Economic analysis of the studied factors showed their high efficiency.*

Keywords: Peas, sodium humate, microfertilizer, yield, protein, economic efficiency.

УДК 635.65:631.53

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

А.И. ЕРОХИН, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

Установлено положительное влияние биологических препаратов на повышение посевных качеств обработанных семян, увеличение урожайности гороха и кормовых бобов. Изучена возможность снижения дозы применения фунгицида ТМТД на 50 % при обработке семян кормовых бобов препаратом Эль-1.

Ключевые слова: биологические активные препараты – Байкал, Агат-25, Эль-1, Нарцисс, Хитозан, семена, растения, обработка, урожайность.

В далёкие времена для защиты семян от болезней и вредителей, в процессе хранения, применяли листья кипариса и сок лука (Египет, Греция, Римская империя). В средние века семена выма-