

ЕРЯШЕВ А. П., НЕФЕДОВ В. Н., ЕРЯШЕВ П. А., ФОМИНА М. А.
ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА «АЛЬБИТ»
НА РОСТ, РАЗВИТИЕ, ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ,
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГОРОХА

Аннотация. В статье изложены результаты изучения влияния средств защиты растений и Альбита на рост, развитие, фотосинтетическую деятельность, урожайность и качество зерна гороха. Установлено, что на пестицидном фоне при применении Альбита в фазе всходов, всходов + бутонизации была наибольшая урожайность зерна (3,3 и 3,2 т/га) и масса 1 000 семян (260,0 и 250,5 г).

Ключевые слова: горох, средства защиты растений, Альбит, сохранность, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность зерна, масса 1 000 семян, всхожесть семян, натура зерна.

ERYASHEV A. P., NEFEDOV V. N., ERYASHEV P. A., FOMINA M. A.
INFLUENCE OF PLANT PROTECTION PRODUCTS AND GROWTH REGULATOR
"ALBITE" ON GROWTH, DEVELOPMENT, PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY, YIELD
AND QUALITY OF PEA GRAIN

Abstract. The article presents the results of studying the effects of plant protection products and Albite on growth, development, photosynthetic activity, yield and quality of pea grain. The study shows that the using of Albite with pesticides in the phase of young growth, young growth + budding demonstrates the highest grain yield (3,3 and 3,2 t/ga) and the heaviest weight of thousand seeds (260,0 and 250,5 g).

Keywords: pea, plant protection products, Albite, safety, leaf area, photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis, grain yield, weight of thousand seeds, seed germination, grain unit.

Одной из основных задач агропромышленного комплекса является создание прочной кормовой базы и обеспечение населения продуктами питания. В решении данной проблемы особое значение имеет увеличение производства гороха. Он является основной зернобобовой культурой в Республике Мордовия с высоким содержанием белка (19,03–21,13%), сбалансированным аминокислотным составом. Использование его позволяет усовершенствовать севообороты и уменьшить энергозатраты, обеспечить население и животных растительным белком. В Республике Мордовия в 2013 году с 8154 гектаров урожайность культуры составила 1,56 т/га, а в ООО «Моргинское» Дубенского района с 700 гектаров – 2,5 т/га. В последнее время имеются много публикаций о возможности увеличения урожайности и качества зерна культуры за счет применения средств защиты растений и регулятора роста Альбита [1; 2].

В настоящее время одним из путей повышения урожайности гороха – широкое использование в производстве новых высокопродуктивных засухоустойчивых сортов гороха усатого типа, адаптированных в конкретных условиях региона и совершенствование технологии возделывания. Одним из приемов совершенствования технологии возделывания гороха, обеспечивающим высокую урожайность и экологичность, является применение средств защиты растений и Альбита. Однако на юге лесостепи нечерноземья подобных исследований не проводилось.

Цель исследований – научное обоснование получения высоких урожаев гороха за счет применения средств защиты растений и Альбита в условиях Республики Мордовия.

Для выполнения поставленной цели в 2012–2014 гг. были заложены полевые опыты на полях № 4, 29 и 43 в ООО «Моргинское» Дубенского района РМ по следующей схеме: фактор А. Средства защиты растений. 1. Без средств защиты растений (контроль). 2. Средства защиты растений (опрыскивание инсектицидом «Брейк» 0,05 л/га по всходам и в фазе бутонизации инсектицидом «Шарпей» 0,3 л/га; обработка гербицидом «Пульсар» 0,75 – 1,0 л/га в фазе 1–3 листьев гороха; применение фунгицида «Рекс-дуо» 0,4–0,6 л/га в фазе всходов и бутонизации). Фактор Б. Применение регулятора роста «Альбит». 1. Без обработки (контроль). 2. Обработка в фазе всходов 40 мл/га. 3. Обработка в фазе всходов и бутонизации (двукратная).

Размещение делянок на опыте систематическое в трехкратной повторности. Площадь делянки первого порядка – 30 м² (6 × 5 м), второго порядка – 10 м² (2 × 5 м).

На опытах проводили наблюдения, учеты и анализы по общепринятым методикам. Опыты закладывали и полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Фишеру [3] с использованием статистических программ на ПЭВМ. Все измерения, наблюдения и учеты были приурочены к основным фазам роста и развития растений.

Предшественник – ячмень. После его уборки вносили сложные удобрения (N₁₃P₁₉ K₁₉) в дозе 0,2 т/га. Затем проводили вспашку на глубину 25–27 см и осеннее выравнивание зяби. Весной после наступления физической спелости почвы выполняли предпосевную культивацию на глубину 6–8 см. Для посева использовали сорт гороха «Флагман 10». Семена протравливали фундзолом в дозе 3 кг/т. Посев обычный рядовой с заделкой семян в почву на 6–8 см с одновременным прикатыванием. Норма высева 1,2–1,4 млн всхожих семян на гектар. Уход за посевами осуществлялся согласно схемы опыта.

Межфазные и вегетационные периоды гороха в годы исследований (2012 – 2014 гг.) проходили в разных метеорологических условиях. Если в 2012 году период посев – всходы был слабозасушливым (ГТК = 0,9), то в 2013 – сильно переувлажненным и холодным (ГТК = 6,1), а в 2014 – сильно засушливым (ГТК = 0,58). Развитие растений до фазы цветения шло в 2012 – 2013 годах при засушливых условиях (ГТК = 0,7), то в 2014 – в условиях сильнейшей засухи (ГТК = 0,10). Однако меньшее поступление суммы активных температур (выше 10 °С) отмечено в 2014 году (302 °С.), в 2012 – 556, а в 2013 году оно составило 891 °С. Межфазный

период цветения – спелость зерна в 2012 году был переувлажненным (ГТК = 1,25), в 2013 году – нормально увлажненным (ГТК = 1,09 – 1,15), а в 2014 – сильно засушливым (ГТК = 0,38). Период от посева до спелости семян в 2012 и в 2013 годы исследований был нормально увлажненным (ГТК = 1,0), а в 2014 – сильно засушливым (ГТК = 0,31). Таким образом, во время проведения наших исследований метеорологические условия изменялись по годам и по фазам развития гороха. Результатами наших исследований установлено, что площадь листовой поверхности с применением средств защиты растений увеличивалась на 31,1% (таблица 1).

Таблица 1

Площадь листовой поверхности, тыс. м²/га (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	19,1	22,5	20,1	20,6	2,1
Использование пестицидов	23,2	28,7	29,1	27,0	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 2,6	21,1	25,6	24,6	23,8	
НСР ₀₅ частных различий = 3,7					

Опрыскивание растений Альбитом повышало ее на 21,3 и 16,6%. В этих же вариантах на пестицидном фоне она доминировала для частных различий, превышение над контролем составило 50,3 и 53,2%. Установлено взаимодействие факторов.

Применение средств защиты растений способствовало увеличению фотосинтетический потенциал (ФП) на 40,0 % (таблица 2).

Таблица 2

Фотосинтетический потенциал, тыс. м² дн./га (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	552,7	644,0	588,0	594,9	66,0
Использование пестицидов	722,3	881,0	895,0	832,8	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 80,8	637,5	762,5	741,5	713,8	
НСР ₀₅ частных различий = 114,3					

Использование Альбита увеличивало ее на 19,6 и 16,3%. Здесь же на пестицидном фоне он преобладал при рассмотрении частных различий, превышение над контролем составило 59,4 и 61,9%. Имело место взаимодействие факторов.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) под влиянием средств защиты растений снижалась на 20,7% (таблица 3).

Использование Альбита не повышало ее. При рассмотрении частных различий этот показатель имел преимущество на безпестицидном фоне и двукратном применении Альбита. Наблюдалось взаимодействие факторов.

Таблица 3

Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м² в сутки (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	10,9	10,6	12,1	11,2	0,8
Использование пестицидов	9,6	9,3	7,8	8,9	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 1,0	10,2	10,0	10,0	10,0	
НСР ₀₅ частных различий = 1,5					

Нами было установлено, что продуктивность фотосинтеза (килограммов зерна на 1 тыс. ФП) существенно не изменялась от изучаемых факторов (Fp < Ft, таблица 4).

Таблица 4

Продуктивность фотосинтеза (на 1 тыс. ФП кг зерна) (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	3,7	3,9	3,4	3,7	0,5
Использование пестицидов	4,4	3,7	3,8	4,0	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 0,6	4,0	3,8	3,6	3,8	
НСР ₀₅ частных различий = 0,8					

Средства защиты растений способствовали увеличению коэффициента фотосинтетической активной радиации (K_{фар}) на 0,20 (таблица 5).

Таблица 5

Коэффициент фотосинтетической активной радиации (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	1,02	1,24	1,03	1,10	0,05
Использование пестицидов	1,11	1,40	1,31	1,30	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 0,06	1,07	1,30	1,17	1,18	
НСР ₀₅ частных различий = 0,09					

Опрыскивание растений Альбитом в фазе всходов повышало ее на 0,23. В этом же варианте на пестицидном фоне она доминировала для частных различий, превышение над контролем составило 0,38. Установлено взаимодействие факторов.

Использование средств защиты растений не способствовало увеличению числа растений перед уборкой ($F_p < F_t$, таблица 6).

Таблица 6

Число растений перед уборкой, шт./м² (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	87,3	98,0	92,3	92,6	3,4
Использование пестицидов	86,7	96,7	96,3	93,2	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 4,2	87,0	97,3	94,3	92,9	
НСР ₀₅ частных различий = 6,0					

Применение Альбита повышало ее на 11,5 и 8,4%. Она была наибольшей в этих же вариантах на беспестицидном и пестицидном фонах по частным различиям. Взаимодействия факторов не было.

Число бобов на растении увеличивалось на 12,1% с применением средств защиты растений (таблица 7).

Таблица 7

Число бобов на одном растении, шт. (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	3,3	3,2	3,4	3,3	0,3
Использование пестицидов	3,7	4,2	3,4	3,7	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 0,4	3,5	3,7	3,4	3,5	
НСР ₀₅ частных различий = 0,5					

Использование Альбита существенно не влияло на нее. При рассмотрении частных различий этот показатель доминировал на пестицидном фоне с внесением регулятора роста в фазе всходов. Превышение над контролем составило 27,3%. Имело место взаимодействие факторов.

Изучаемые факторы не влияли на число семян в бобе ($F_p < F_t$, таблица 8).

Таблица 8

Число семян в бобе, шт. (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	4,6	4,2	4,3	4,4	0,4
Использование пестицидов	4,2	4,3	4,4	4,3	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 0,5	4,4	4,3	4,4	4,4	
НСР ₀₅ частных различий = 0,7					

Применение средств защиты растений привело к увеличению массы семян с одного растения на 12,5% (таблица 9).

Таблица 9

Масса семян с растения, г (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	3,0	3,3	3,2	3,2	0,5
Использование пестицидов	3,6	4,0	3,4	3,6	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 0,7	3,3	3,6	3,3	3,4	
НСР ₀₅ частных различий = 0,9					

Опрыскивание гороха Альбитом существенно не повышало ее. Этот показатель доминировал на пестицидном фоне без и с внесением регулятора роста в фазе всходов по частным различиям. Взаимодействия факторов не наблюдалось.

Урожайность зерна гороха под влиянием средств защиты растений повышалась на 34,8% (таблица 10).

Таблица 10

Урожайность зерна, т/га (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	2,3	2,6	2,1	2,3	0,2
Использование пестицидов	2,8	3,3	3,2	3,1	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 0,2	2,5	3,0	2,6	2,7	
НСР ₀₅ частных различий = 0,3					

Она была наибольшей при внесении Альбита в фазе всходов. Превышение над контролем составило 20,0%. В этом же варианте на пестицидном фоне она имела преимущество (на 43,5% больше контроля) по частным различиям. Наблюдалось взаимодействие факторов.

В наших исследованиях масса 1 000 семян с применением средств защиты растений увеличивалась на 11,1% (таблица 11). Опрыскивание растений Альбитом существенно не увеличивало ее. При рассмотрении частных различий она преобладала на пестицидном фоне при внесении регулятора роста в фазе всходов, всходов + бутонизации и без него. Взаимодействия факторов не было.

Таблица 11

Масса 1 000 семян, г (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	224,7	226,2	228,8	226,6	10,5
Использование пестицидов	245,0	260,0	250,5	251,8	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 12,9	234,9	243,1	239,6	239,2	

Натура зерна гороха существенно не изменялась по изучаемым факторам (таблица 12).

Таблица 12

Натура зерна, г/л (в среднем за 2012–2014 годы)

Фон защиты растений (А)	Варианты применения Альбита (Б)			В среднем по фактору А	
	без Альбита (контроль)	в фазе всходов	в фазе всходов + бутонизации	НСР ₀₅	
Без пестицидов (контроль)	772,0	776,3	792,0	780,1	74,5
Использование пестицидов	762,3	787,7	700,0	750,0	
В среднем по фактору Б НСР ₀₅ = 91,2	767,2	782,0	746,0	765,1	
НСР ₀₅ частных различий = 129,0					

Таким образом, в годы исследований на темно-серых лесных почвах Республики Мордовия наибольшая урожайность зерна гороха обеспечивалась при внесении Альбита в фазе всходов на пестицидном фоне. Масса 1 000 семян преобладала на пестицидном фоне при внесении регулятора роста в фазе всходов, всходов + бутонизации и без него. Изучаемые варианты не повышали энергию прорастания, всхожесть семян и натуру зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еряшев А. П., Нефедов В. Н., Еряшев П. А. Влияние средств защиты растений на рост, развитие и урожайность гороха // Аграрная наука Евро-Северовостока. – 2014. – № 1 (38). – С. 20–25.
2. Нефедов В. Н., Еряшев А. П., Еряшев П. А. Накопление тяжелых металлов в зерне гороха при применении средств защиты растений, и Альбита // Кормопроизводство. – 2015. – № 2. – С. 34–38.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.