

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ФИТОПРЕПАРАТАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГОРОХА ОВОЩНОГО (*PISUM SATIVUM* L.)

И.М. Кайгородова, Е.Г. Козарь, И.А. Енгалычева, В.А. Ушаков
ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Российская Федерация,
Московская область, e-mail: kaigorodova-i@mail.ru

***Аннотация.** В работе изучено влияние предпосевной обработки биологически активными веществами растительного происхождения на продуктивность растений гороха овощного. Такие природные биорегуляторы используемые в системе предпосевной подготовки семян способствуют повышению продуктивности растений гороха овощного.*

***Ключевые слова:** горох овощной, предпосевная обработка, фиторегуляторы, продуктивность, зеленый горошек, семена.*

Введение. Горох овощной на сегодняшний день наиболее широко возделывается среди бобовых овощных культур. Благодаря высокой пищевой ценности он имеет важное продовольственное значение и возделывается практически повсеместно. Как и на других сельскохозяйственных культурах семеноводы-оригинаторы и производители при возделывании гороха сталкиваются с глобальными проблемами на протяжении всего вегетационного периода. Главными, из которых являются различные стрессы к неблагоприятным условиям среды, развивающимся болезням и вредителям.

В современной практике растениеводства все большее внимание уделяется разработке способов повышения продуктивности и стрессоустойчивости растений с помощью биологически активных природных веществ. К основным механизмам полезного действия на растения данных препаратов относятся: повышение коэффициентов использования питательных элементов из удобрений и почвы; стимуляция роста и развития растений; контроль за развитием болезней и снижение поражённости ими растений; повышение устойчивости растений к стрессовым условиям, что в итоге приводит к более полной реализации репродуктивного потенциала растений [1].

К таким соединениям относятся вторичные метаболиты растительного происхождения с высокой биологической активностью. Механизм действия этих БАВов направлен на активацию молекулярно-биологических и физиологических систем, повышающих способность организма противостоять неблагоприятным воздействиям окружающей среды [2]. Однако, различные эффекты и избирательность действия фиторегуляторов могут возникать, как у разных сортов одной культуры, так и по-разному влиять на степень выраженности отдельных признаков [3].

В отличие от химических препаратов фитопрепараты обладают более ярко выраженной избирательностью действия, они признаны также безвредными для человека и животных, быстро разлагаются в почве. Их использование перспективно и с экономической точки зрения из-за относительной доступности сырья и простоты получения. Даже при условии достаточной доступности минеральных удобрений оптимальным использованием в сельском хозяйстве возможно лишь при их рациональном сочетании с комплексом биологических препаратов и технологий [4]. А включение таких элементов в сортовые технологии семеноводства может способствовать не только повышению продуктивности растений, но и улучшению посевных качеств семенного материала, способствуя увеличению общего выхода посевных единиц (семян) [3].

В связи с этим, целью наших исследований было изучение влияния спектрафитопрепаратов на основе вторичных метаболитов некоторых видов растений на продуктивность сортов гороха овощного в технической (зеленый горошек) и биологической (семена) стадиях спелости.

Методика. Исследования проводили в ФГБНУ ФНЦО, Московская область в 2021-2022 году. В целом погодные условия этих годов отличались от среднеемноголетних данных. Так, в 2021 году температура воздуха за месяцы вегетации культуры была значительно выше среднеемноголетних значений, при этом максимум наблюдался в июле (19,2 °C). Значительное количество осадков, выпавшее в мае (81мм), и их ливневый характер негативно отразились на прорастании семян, за счет уплотнения верхнего слоя почвы. Далее отмечено резкое снижение осадков, причем в июне их выпало почти в три раза меньше многолетней нормы, что в сочетании с высокой температурой затормозило развитие растений. Погодные условия 2022 года отличались повышенными среднемесячными температурами воздуха с июня по август на фоне пониженного количества осадков – на 135% относительно среднеемноголетних значений, что в совокупности сказалось на развитии растений гороха в критическую фазу перехода в генеративную стадию развития (бутионизация), но выпавшие осадки в период цветения и начала завязывания бобов благоприятно сказались на продуктивности растений, особенно среднеспелого сорта.

Методы исследований общепринятые в овощеводстве [5]. Объектом исследований были сорта гороха овощного – раннеспелый сорт Корсар и среднеспелый сорт Барин селекции ФГБНУ ФНЦО, 11 биологически активных соединений различной природы и химического состава, выделенных из разных видов шести семейств (таблица 1).

Таблица 1. Биологически активные вещества растительного происхождения

Обозначение	Источник (вид растения)	Основной класс биологически активных веществ в составе препарата
V1	<i>Veronica officinale</i>	Σ флавоноидов и иридоидов
V4	<i>Veronica teucrium</i>	Σ флавоноидов, иридоидов и сапонинов
L5	<i>Linaria genistifolia</i>	Σ иридоидных гликозидов
L6	<i>Linaria vulgaris</i>	Σ иридоидных и флавоноидных гликозидов
S7	<i>Scrophularia nodosa</i>	Σ флавоноидов
M8	<i>Melampyrum nemorosum</i>	Σ иридоидов
Vd9	<i>Verbascum densiflorum</i>	Σ иридоидов и флавоноидов
Md10 – эталон	<i>Capsicum annum</i>	Фуростаноловый гликозид
Mc11	<i>Solanum melongena</i>	Фуростаноловый гликозид
Эк12	<i>Solanum lycopersicum</i>	Фуростаноловый гликозид
Фз 13	<i>Physalis alkekengi</i>	Σ Фуростаноловых гликозидов

Семена за трое суток перед посевом обрабатывали методом смачивания 0,01% водными растворами растительных препаратов с последующим подсушиванием. Контроль – обработка водой. Площадь учетной делянки 1,5 м², повторность трехкратная, расположение опытных делянок – систематическое. Агротехника выращивания – общепринятая для Нечерноземной зоны [5]. В фазу полных всходов проводили учет густоты стояния (полевая всхожесть). В период массовой технической спелости бобов проводили оценку продуктивности зеленого горошка десяти растений с каждой учетной делянки. Семенную продуктивность растений с каждой опытной делянки учитывали после уборки и обмолота бобов. Рассчитывали хозяйственную эффективность (ХЭ%) действия фитопрепаратов относительно контроля.

Результаты и обсуждение. Большинство испытываемых фитопрепаратов оказали положительное влияние на полевую всхожесть, повышая ее относительно контроля на 2-18% в зависимости от варианта. Среди них фитопрепараты V1, V4, L5, Ms11, Эк12 на обоих

сортах проявили более высокую эффективность воздействия по сравнению с эталоном Md10 (рисунок 1).

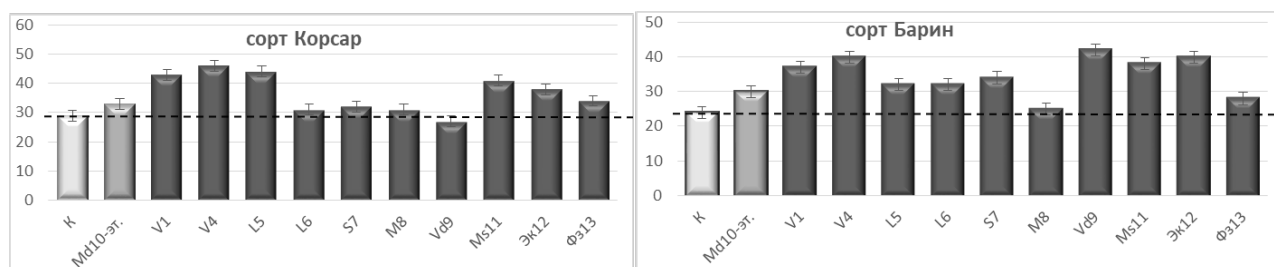


Рисунок 1. Влияние фитопрепаратов на полевую всхожесть (%) семян гороха овощного

Отмечено также, что многие испытанные фитопрепараты, оказывая иммуномодулирующее и ростостимулирующее действие, способствовали повышению стрессоустойчивости растений к неблагоприятным абиотическим условиям среды в период вегетации, к распространенным в регионе на культуре гороха болезням (аскохитоз, ржавчина, фузариоз). В результате, растения гороха овощного смогли более полно реализовать свой продуктивный потенциал, как на стадии технической спелости бобов (по выходу зеленого горошка), так и на стадии биологической зрелости семян. Однако каждый сорт все же характеризовался специфичной реакцией и отзывчивостью на действие различных препаратов (таблица 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность действия фитопрепаратов на массу зеленого горошка и семенную продуктивность растений сортов гороха овощного

Препарат	Масса зеленого горошка				Семенная продуктивность			
	Корсар		Барин		Корсар		Барин	
	г/раст.	ХЭ%	г/раст.	ХЭ%	г/раст.	ХЭ%	г/раст.	ХЭ%
K(вода)	17,9	-	10,2	-	6,3	-	9,6	-
V1	15,8	-	15,3	50	5,7	-	16,6	74
V4	10,0	-	12,2	19	6,7	6	12,5	30
L5	17,8	-	13,4	31	7,8	24	12,4	30
L6	18,4	3	9,7	-	9,4	49	11,2	17
S7	20,6	15	13,1	28	8,6	37	8,4	-
M8	23,6	32	13,4	32	8,3	32	13,6	43
Vd9	23,2	29	16,0	57	10,5	67	9,5	-
Md10-эт.	24,5	37	20,1	97	13,6	116	12,2	28
Ms11	21,6	21	14,7	44	10,2	62	11,5	20
ЭК12	19,0	6	13,3	30	10,9	73	11,3	19
Фз13	26,7	49	19,6	92	15,8	151	15,2	59
HCP ₀₅	4,5	-	3,2	-	3,0	-	2,4	-

В большинстве опытных вариантов масса зеленого горошка с растения превысила контроль на 2,7-8,8 г у сорта Корсар, и на 2,0-9,9 г у сорта Барин, кроме вариантов с применением фитопрепаратов V1 и V4, где отмечена наибольшая густота стояния растений. На продуктивность зеленого горошка на обоих сортах эффективнее всего сработали фурастаноловые гликозиды Md10 (эт.) и Фз13. У них отмечен наиболее высокий положительный эффект и их хозяйственная эффективность достигала 37-49% на сорте Корсар и 92-97% на сорте Барин. Кроме них можно также отметить варианты с обработкой фитопрепаратами M8 и Vd9. Увеличение семенной продуктивности получено при применении препарата на основе гликозидов физалиса (Фз13) – эффективность 59-151% в зависимости от сорта. На сорте Корсар отмечен самый высокий положительный эффект с применением эталона Md10–116%. У остальных фитопрепаратов отмечено более выраженное сортоспецифичное действие. Двухфакторный анализ полученных данных

выявил существенный вклад обработок фитопрепаратами на общую изменчивость изученных признаков: доля влияния на полевую всхожесть составила 58%, на массу зеленого горошка – 50%, на семенную продуктивность – 44%, тогда как доля влияния сорта составила – 2%, 37% и 19% соответственно. При этом наиболее значимые различия в действии препаратов различной природы были выражены по признаку масса зеленого горошка.

Заключение. Несмотря, на выявленные общие положительные тенденции, действие изученных фитопрепаратов различалось в зависимости от происхождения и химического строения, а также от отзывчивости сорта. Большинство из них проявили выраженную сортоспецифичность действия на изученные признаки. На обоих сортах из разных групп спелостипо своей эффективности выделился эталонный препарат молдстим (Md10)на основе стероидного гликозида фурастанолового ряда – капсикозида, который, как известно, обладает выраженным иммуномодулирующим действием на устойчивость растений к различным неблагоприятным факторам среды, его эффект был наиболее выражен в условиях 2022 года. Также, препаратом, оказавшим существенное влияние на продуктивность зеленого горошка и семян у обоих сортов, был фурасталоновый гликозид, полученный из растений физалиса (Фз13), а среди фитопрепаратов на основе иридоидных и флавоноидных соединений следует выделить вариант М8. Таким образом, природные биорегуляторы можно рассматривать как составную часть системы предпосевной подготовки семян с целью повышения продуктивности растений гороха овощного. За счет фитогормональной активности и активации защитных механизмов, они усиливают способность растительного организма противостоять стрессовым факторам.

Библиографический список.

1. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Изд-во ВНИИА, 2005.302 с.
2. Kozar E., Kaigorodova I., Engalycheva I., Mashcenko N. The moldstim influence on the *Pisum sativum* plants productivity and resistance // ABSTRACT BOOK «Scientific International Symposium “Advanced Biotechnologies – Achievements and Prospects” (VIth Edition)», The Section IV. Biotechnology for environment and plant protection. (Chisinau, 3-4 October). Republic of Moldova, 2022. P.177-180. doi.org/10.53040/abap6.2022.59.
3. Козарь Е.Г., Енгальчева И.А., Антошкин А.А., Мащенко Н.Е. Скрининг биологической активности фитопрепаратов на основе вторичных метаболитов растений на культуре *Phaseolus vulgaris* // Овощи России. 2021. №5. С. 89-97. doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-89-97.
4. Сабирова Т.П., Сабиров Р.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. №3(43). С. 18-22.
5. Методические указания по селекции и первичному семеноводству овощных бобовых культур. М.: ВНИИССОК; ред. Е.В. Мамаева, 1985. 60 с.