

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПОСЕВАХ ГОРОХА EFFICIENCY OF REGULATOR'S APPLICATION OF GROWTH AND MICROELEMENTS ON THE SOWING OF PEA

А.А. Громов, Н.В. Ледовский, А.В. Малышева

A.A. Gromov, N.V. Ledovskiy, A.V. Malisheva

Оренбургский государственный аграрный университет

The Orenburg's State Agrarian University

In the article the loud speakers of growth and development of the pea sort given on research are presented Flagman 9 at the use of different combinations of the regulators growth, microelements and bacterial fertilizers. Nitrogen-fixing ability of pea is studied and variants which the maximal productivity of culture is arrived.

Основа создания продовольственного и фуражного фондов страны – неуклонное наращивание производства зерна, и, в частности, улучшение структуры зернофуражного производства, значительное повышение валового сбора зернобобовых культур, увеличение производства растительного белка путем расширения посевов и повышения урожайности сельскохозяйственных культур с высоким содержанием протеина.

На протяжении последних нескольких лет в мире наблюдается устойчивая тенденция расширения посевных площадей под зерновой горох с 6,08 млн.га в 2002 году до 6,70 млн.га в 2006 году. В Оренбургской области посевная площадь под горох также увеличивается, в 2006 году она составила 20440 га, в 2007 – 26680 га, а в перспективе планируется довести ее до 58 тыс.га [1].

Снижение себестоимости, повышение урожайности зернобобовых культур и улучшение качества получаемой продукции - одна из главных задач для производителей. Решение ее невозможно без освоения наукоемких, энергосберегающих технологий возделывания, неотъемлемой частью которых в современном мире становится применение регуляторов роста растений и микроэлементов.

Регуляторы роста используют для предпосевной обработки семян и для опрыскивания вегетирующих растений. Предпосевная обработка семян позволяет получить дружные крепкие всходы с хорошо развитой корневой системой, укрепляет защитные функции растений в начальный период роста. Внесение препарата в фазу бутонизации-цветения по-

вышает выносливость к биотическим и абиотическим стрессам, активизирует процессы жизнедеятельности растений, увеличивает число продуктивных узлов и массу зерен, повышая урожайность и качество получаемого зерна.

Наряду с регуляторами роста для получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур большое значение имеют микроэлементы. Недостаточное содержание их подвижных форм в почве зачастую является лимитирующим фактором формирования урожая сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции. Горох, как и все зернобобовые культуры, испытывают большую потребность в микроэлементах[2]. Особое значение для этой культуры имеют бор и молибден. Недостаток последних снижает урожайность, ухудшает качество зерна, вызывает заболевания растений.

Немаловажное значение в наибольшем использовании природно-климатических условий Оренбургской области имеет инокуляция семян специфичными вирулентными штаммами *Rhizobium*. Инокуляция семян способствует повышению полевой всхожести, распространению в данной зоне специфичных бактерий для хорошего роста и развития растений гороха.

Данных по влиянию различных сочетаний регуляторов роста, микроэлементов и бактериальных удобрений на жизнедеятельность гороха для условий центральной зоны Оренбургской области еще недостаточно. В связи с этим нами проведены исследования

Таблица 1. Влияние регуляторов роста, микроэлементов и бактериальных удобрений на полевую всхожесть, сохранность и выживаемость растений гороха (2007 -2008 гг.)

Варианты опыта	Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, %	Выживаемость растений, %
Без ризоторфина			
контроль	73,5	97,3	71,8
иммуноцитифит	81,5	98,4	80,2
циркон	78,7	98,3	77,6
Мо	82,2	98,5	80,8
В	86,2	99,1	85,4
иммуноцитифит + Мо	83,9	99,0	80,1
иммуноцитифит + В	83,5	97,9	78,8
циркон + Мо	81,2	99,2	80,8
циркон + В	83,3	98,1	81,0
Обработка ризоторфином			
контроль	74,5	96,4	72,0
иммуноцитифит	78,1	98,3	79,9
циркон	84,5	98,5	83,2
Мо	83,3	98,8	80,3
В	90,5	98,1	88,6
иммуноцитифит + Мо	84,1	98,2	82,9
иммуноцитифит + В	84,8	98,6	83,6
циркон + Мо	81,7	97,5	80,9
циркон + В	84,2	99,3	83,7

по изучению применения регуляторов роста, микроэлементов и их сочетаний совместно с бактериальным удобрением.

Исследования проводились в 2007–2008 годах в лабораторных и полевых условиях с горохом сорта Флагман 9 на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ. Полевые опыты закладывались по общепринятой методике.

В двухфакторном опыте на фоне внесения бактериального удобрения ризоторфина и без ризоторфина (фактор А) изучались следующие регуляторы роста: иммуноцитифит и циркон; микроэлементы: молибден и бор; и их сочетания (фактор В).

Норма высева – 0,9 млн.шт. всхожих семян на 1 гектар. Предпосевную обработку семян регуляторами роста и микроэлементами проводили в день посева одновременно с инокуляцией семян бактериальным удобрением ризоторфином. В период вегетации опрыскивание препаратами растений гороха проводили в фазу бутонизации-цветения.

Анализ полученных в 2007–2008 гг. данных подтверждает значительную зависимость полноты всходов и сохранности растений к уборке от сложившихся погодных условий.

Обработка семян перед посевом регуляторами роста, микроэлементами на фоне инокуляции ризоторфином положительно влияла на полевую всхожесть. Она находилась в пределах от 73,5 до 90,5 % (табл.1). Снижение полевой всхожести было связано с очень жаркой погодой во время посева и в послепосевный период, что сказалось на содержании влаги в верхнем слое почвы. Все изучаемые регуляторы роста и микроэлементы способствовали повышению полевой всхожести семян относительно контрольного варианта. Наибольшая полевая всхожесть была отмечена на вариантах с совместным применением бора + ризоторфина – 90,5 %, иммуноцитифита + бора + ризоторфина – 84,8 %, циркона + бора + ризоторфина – 84,2 %.

Изучаемые регуляторы роста циркон и иммуноцитифит повышают полевую всхожесть гороха на 5 – 8 % соответственно, микроэлементы молибден и бор на 9 – 12 % в зависимости от погодных условий. Микроэлементы, используемые при подготовке семян, проявили себя как физиологически активные вещества стимулирующие метаболические процессы в растении и изменяющие скорость

Таблица 2. Влияние обработки регуляторами роста и микроэлементами на динамику высоты растений гороха, см (2007-2008 гг.)

Варианты опыта	ветвление		бутонизация-цветение		созревание	
	без ризоторфина	инокуляция семян ризоторфином	без ризоторфина	инокуляция семян ризоторфином	без ризоторфина	инокуляция семян ризоторфином
контроль	14,7	14,3	37,3	37,9	60,3	60,2
иммуноцитифит	16,1	15,4	38,5	38,7	64,6	63,7
циркон	15,9	16,2	40,1	39,0	62,3	62,7
Mo	15,3	15,9	38,7	38,4	65,7	63,3
B	16,4	16,2	40,3	40,4	65,1	62,7
иммуноцитифит + Mo	15,1	14,9	40,8	39,8	62,3	62,6
иммуноцитифит + B	15,9	16,4	41,2	41,2	65,8	64,1
циркон + Mo	15,1	15,1	40,0	39,5	63,1	62,3
циркон + B	15,0	14,8	39,8	38,4	63,9	62,7

начальных ростовых реакций.

При совместном использовании регуляторов роста и микроэлементов происходит синергизм действия. Усиление взаимодействующего эффекта регуляторов роста и микроэлементов способствует быстрому появлению дружных всходов. Стимуляция прорастания семян и перераспределение веществ из семядолей в другие части проростков на самых ранних этапах онтогенеза сохраняется и позже, что приводит к увеличению массы и площади первых листьев.

В среднем за два года исследований сохранность растений к уборке была в пределах от 96,4 до 99,1 %. Инокулирование семян гороха ризоторфином перед посевом не оказало существенного влияния на сохранность расте-

ний. Выживаемость растений, как и полевая всхожесть, в большей степени зависела от погодных условий периода вегетации и в меньшей степени от изучаемых факторов.

В 2007 году сложились неблагоприятные условия в период роста и развития растений гороха вследствие сильных дождей, которые уничтожили часть растений. Погода на протяжении всей вегетации в 2008 году оказалась наиболее благоприятной по увлажнению. Самая низкая выживаемость растений к уборке наблюдалась на контрольном варианте без обработки – 71,8 %, а самые высокие показатели были на вариантах с обработкой бором + ризоторфином – 88,6 % и цирконом + бором в сочетании с ризоторфином составила 83,7 %.

Растения гороха на вариантах, обрабо-

Таблица 3. Влияние регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина на интенсивность клубенькообразования и урожайность гороха (2007-2008 гг.)

Варианты опыта	Количество клубеньков, шт./раст.		Урожайность, ц/га	
	Без ризоторфина	Инокуляция семян ризоторфином	Без ризоторфина	Инокуляция семян ризоторфином
контроль	3,5	8,7	8,5	8,6
иммуноцитифит	3,6	13,7	9,4	9,5
циркон	5,7	12,8	10,6	11,5
Mo	7,4	15,5	10,7	13,0
B	4,1	14,8	14,9	14,1
иммуноцитифит+Mo	7,2	15,6	12,1	12,2
иммуноцитифит + B	5,8	15,0	13,0	14,5
циркон + Mo	7,5	15,2	10,8	15,7
циркон + B	6,1	15,1	13,1	16,4

танных регуляторами роста и микроэлементами, отличались также более интенсивным ростом (табл.2).

Различия по высоте были заметны уже с фазы ветвления. Растения обработанные препаратами были выше на 2 – 11%. Наибольшей высоты растения, обработанные молибденом, бором и иммуноцитифитом + бором, которые достигали в фазу созревания – 65,7 см, 65,1 см и 65,8 см соответственно (на контроле – 60,3 см). Ризоторфин не оказал положительного влияния на высоту растений, во все фазы развития растения были ниже, чем на вариантах без применения ризоторфина.

Инокуляция семян гороха штаммом *Rhizobium* увеличивало количество клубеньков на корнях растений (табл.3).

Несмотря на наличие в почве опытного участка спонтанных клубеньковых бактерий, инокуляция семян ризоторфином, регуляторами роста и микроэлементами оказала положительное влияние на образование клубеньков. По результатам исследований наибольшее количество клубеньков оказалось на следующих вариантах: Мо + ризоторфин (15,5 шт. с 1 раст.); иммуноцитифит + Мо + ризоторфин (15,6); циркон + Мо (15,2). Таким образом, чем лучше сами растения обеспечены питательными веществами на начальной фазе развития, тем лучше развиваются клубеньки, а

Литература:

1. Статистический сборник, Сельское хозяйство, 2008.
2. Цыганов, А.Р. Эффективность применения микроудобрений при возделывании гороха / А.Р. Цыганов, О.И. Вильдфлуш // Известия Национальной академии наук Беларуси, 2004.-№ 3.

значит интенсивнее идет процесс фиксации азота из воздуха.

Конечным и наиболее объективным показателем при изучении любого фактора является урожайность. Использование штаммов *Rhizobium* приводит к повышению урожайности зерна гороха, исключение составляет вариант с бором.

Наши исследования показывают, что активизация стартовых процессов роста, за счет микроэлементов и регуляторов роста, симбиотической деятельности гороха оказывает положительное влияние на урожайность гороха. Установлено, что препарат циркон повышал урожайность на 2,1 ц/га относительно контроля. Максимальной урожайностью, в среднем за два года исследований, отличались посевы с применением бора – 14,9 ц/га, прибавка составляет 6,4 ц/га. При использовании ризоторфина, циркона и бора проявляется синергетический эффект, при этом урожайность составила 16,4 ц/га.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что обработка семян перед посевом растворами микроэлементов, регуляторами роста и инокуляция ризоторфином и дополнительное опрыскивание посевов препаратами являются эффективными факторами, обеспечивающими повышение урожайности.