

влияния вредителей, а именно клубеньковых долгоносиков, цикл развития которых сопряжен с уязвимыми фазами развития гороха, что следует учитывать в практике.

Выводы

1. Формирование клубеньков на корнях гороха напрямую зависит от деятельности вредителей, в частности клубеньковых долгоносиков.
2. Размещение посевов гороха большинства сортов по чёрному пару неблагоприятно сказывается на формировании клубеньков.

Литература

1. Гурьев Г.П. К вопросу о симбиотической азотфиксации у гороха в условиях Орловской области. Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. №2. – С.66-71.
2. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. Изд-во АН СССР, 1956. – 75 с.
3. Мишустин Е.Н. Шильникова В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. Изд-во «Наука». М. 1968. – С.95-131.
4. Динчев Д. Азотфиксация активност на фасулевите грудкови бактерий. Известия Центр НИИ почвознание и агротехн., 1961. 1. – С.127-156. (Цит. по Мишустин.Е.Н., Шильникова В.К., 1968).
5. Орлов В.П. и др. Суточная и сезонная динамика азотфиксации у люпина в полевых условиях. Физиология и биохимия культурных растений. 1985. т.17. № 5
6. Шильникова В.К., Гурьев Г.П., Мишустин Е.Н. Процесс инфицирования корневой системы гороха клубеньковыми бактериями в присутствии соломы. Известия АН СССР, серия биологическая. М. 1978. – С. 635-638.
7. Зотиков В.И., Голопятов М.Т. и др. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха. Методические рекомендации. М. ФГНУ «Росинфмагротех». 2009. – 36 с.

SOME ASPECTS OF FORMATION OF SYMBIOTIC APPARATUS OF PEAS

G.P. Gurjev

The All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops

Abstract: *In the article results of supervision and analyses on formation of nodules on roots of peas depending on ecological factors are presented.*

Keywords: Peas, nodules, symbiotic nitrogen fixation, predecessor, sitonas.

УДК: 633.35:631.5

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ И ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА

Н. В. ТЕЛЕКАЛО, аспирант

Винницкий национальный аграрный университет

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния элементов технологии (сорт, инокуляция, внекорневые подкормки) на урожайность гороха. Установлено, что предпосевная инокуляция семян на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий и внекорневые подкормки способствуют повышению продуктивности культуры.

Ключевые слова: *горох посевной, сорт, урожайность, инокуляция, внекорневые подкормки, комплексные удобрения, фиксация азота.*

Задачей современного сельского хозяйства Украины является обеспечение роста зернопроизводства, что будет способствовать формированию запасов растительных ресурсов, улучшению

обеспечения отрасли животноводства высококачественными полноценными кормами, а население - продуктами питания. Важнейшей составляющей этой задачи является преодоление дефицита кормового и пищевого белка. Основным источником растительного белка являются бобовые культуры, которые по содержанию сырого протеина превосходят в 2,2-2,5 раза злаковые культуры. Одной из таких культур является горох [1].

Горох - древнейшая сельскохозяйственная культура мира. Родиной гороха посевного является Передняя Азия, Иран и Туркменистан, где сейчас выращивают мелкосеменные виды гороха. А крупносеменные виды гороха, по данным археологических раскопок, за 4-6 тысяч лет до н.э. выращивали на территории современной Украины.

Среди зернобобовых культур горох в Украине занимает самые большие посевные площади. К 1994 году его посевы занимали более миллиона гектаров, урожайность которых составляла в среднем 2,2-2,5 т/га. Однако, из-за низкой технологичности и значительных потерь зерна при уборке, площадь посевов сократилась до 200-300 тыс. га. Основным направлением возрождения посевных площадей гороха является внедрение в производство сортов нового поколения с высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию, дружным созреванием бобов, пригодных для выращивания по технологии с применением прямого комбайнирования при уборке.

Зерно гороха широко используется в питании, а также в комбикормовой промышленности для производства сбалансированных концентрированных кормов, так как содержит около 50 % углеводов и 26 % белка насыщенного незаменимыми аминокислотами, также минеральными солями и витаминами. Белок гороха считается хорошим протеиновым компонентом для балансировки кукурузных рационов по аминокислотному составу из-за содержания альбуминов и глобулинов, которые легко усваиваются животными.

Короткий вегетационный период и способность фиксации атмосферного азота делает горох отличным предшественником под озимую пшеницу. Кроме того, что растения обеспечивают себя на 2/3 азотом, они оставляют в почве 60-100 кг легкодоступного азота для последующей культуры [2,3]. Путем применения совместной бактериализации семян перед посевом биопрепаратами на основе клубеньковых бактерий и фосфатмобилизирующих микроорганизмов есть возможность повысить эффективность симбиотической азотфиксации на 13-30% и формирования высокопродуктивных посевов гороха [4].

При симбиотической азотфиксации растения расходуют большое количество энергии и ассимилянтов, поэтому есть необходимость применения внекорневых подкормок растений гороха на протяжении вегетации в критические периоды органогенеза.

Поэтому, возникает необходимость изучения применения и оценки эффективности бактериальных препаратов на основе штаммов азотфиксирующих клубеньковых и фосфатмобилизирующих бактерий, а также удобрений на основе макро- и микроэлементов для внекорневых подкормок в технологиях выращивания интенсивных сортов гороха в условиях Лесостепи правобережной.

Материалы и методика исследований

Исследования по изучению формирования продуктивности интенсивных сортов гороха посевного, в зависимости от влияния инокуляции и внекорневых подкормок в условиях Лесостепи правобережной, проводили в течение 2011-2013 гг. на опытном поле Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН. Почвы опытного поля - серые лесные среднесуглинистые на лессе. Содержание гумуса и доступного азота низкое 2,2% и 4,6-5,4 мг экв. на 100 г почвы соответственно. Данные агрохимического обследования показывают среднюю обеспеченность подвижным

фосфором - 10-12 мг экв. на 100 г почвы и калия - 12-14 мг. экв. на 100 г почвы, реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,3-5,5), гидролитическая кислотность 3,5-3,8 мг экв. на 100 г почвы.

В исследованиях изучали действие и взаимодействие трех факторов: А - сорт, В - внекорневые подкормки, С - инокуляция, соотношение этих факторов 2 x 4 x 4. Повторность в исследованиях - четырехкратная. Размещение вариантов систематическое.

Сорт гороха Улус создан в Институте биоэнергетических культур и сахарной свеклы Национальной академии аграрных наук Украины. В Государственный реестр сортов растений Украины внесен в 2009 году. Растения высотой 71-84 см. Среднеспелый, вегетационный период 85-97 дней. Масса 1000 семян 244 г, пригоден к механизированной уборке. По данным заявителя рекомендуется высевать при 100-процентной хозяйственной годности 1,2-1,4 млн./га семян. За годы исследований в областных государственных центрах экспертизы сортов растений получили средний урожай 3,24-3,26 т/га, что на 7,8-11,7% выше стандарта. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию. Засухоустойчивость средняя. Содержание белка – 22,2-22,5%. Устойчив к поражению аскохитозом.

Сорт гороха Царевич создан в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева Национальной академии аграрных наук Украины. В Государственный реестр сортов растений Украины внесен в 2008 году и в Госреестр РФ – в 2011 году по Центрально-Черноземному региону. Среднеспелый, вегетационный период - 54-81 день. Безлисточковый, неосыпающийся. Пригоден к механизированной уборке. По данным заявителя норма высева 1,1-1,3 млн./га всхожих семян. Агротехника обычная для зоны выращивания. За годы исследований получили средний урожай на областных государственных центрах экспертизы сортов растений 3,44-3,52 т/га, что на 0,1-0,4 т/га выше стандартов. Масса 1000 семян 222-254 г. Содержание сырого протеина 22,6-23,6%. Сорт устойчив к аскохитозу и антракнозу. Корневыми гнилями повреждается на уровне стандартов. Рекомендован для распространения в зонах Лесостепи и Полесья.

Технология выращивания гороха посевного в опыте была общепринятой для зоны выращивания, кроме элементов технологии, которые изучались. Посев осуществляли обычным строчным способом с междурядьями 15 см сеялкой СН -16.

Предпосевную обработку семян системным протравителем Витавакс 200 ФФ (2,5 л/т семян) проводили за две недели до посева, а биологическими препаратами в день посева. Для бактеризации семян использовали Ризогумин (штаммы бактерий *Rhizobium leguminosarum* 31 – 300 г. на гектарную норму семян) и Полимиксобактерин (*Paenibacillus polymyxa* КВ – 150 мл. на гектарную норму семян), препараты разработаны в Институте сельскохозяйственной микробиологии и агропромышленного производства НААН.

Внекорневые подкормки проводили комплексными удобрениями в соответствии со схемой опыта – КОДА Фол 7-21-7 в фазе бутонизации (2 л/га) и образовании зеленых бобов (2 л/га), и удобрения КОДА Комплекс 1 л/га в фазу налива семян.

Площадь учетного участка – 25 м². Уборку урожая проводили селекционным комбайном Сампо-130 с одновременным взвешиванием с каждого учетного участка.

Результаты исследований

Эффективность элементов в технологии выращивания зерна гороха определялась погодными условиями, сложившимися в период вегетации. Оценку гидротермических условий в годы проведения исследований проводили по данным Винницкой областной метеостанции. Метеорологические условия, сложившиеся на протяжении периода вегетации в 2011-2013 гг. были достаточно благоприятными для роста, развития и формирования урожая зерна гороха посевного.

В условиях 2011 года в период посев – полные всходы гороха сумма осадков составляла 19,7 мм, или 58% от нормы. Последующие периоды роста и развития растений гороха посевного были обеспечены достаточным количеством влаги, общее количество осадков за вегетационный период в 2011 году составила 278,3 мм близко к среднегодовым (291 мм) показателям. Среднесуточные температуры в период вегетации гороха посевного в 2011 году были на 0,6-2,1°C выше среднегодовых показателей.

Недостаточная обеспеченность влагой посевов гороха посевного отмечена в 2012 году, так в период полных всходов – полная спелость при среднегодовых показателях – 257,0 мм выпало только 157,2 мм осадков, что на 73,8 мм меньше и на 61,1 мм меньше чем в 2011 году.

В 2013 году наблюдался дефицит осадков в 1-2 декаде апреля, их количество составляло 16,1 мм. За май – июнь сумма осадков составила 188,9 мм, или 126 % от нормы и только в период созревания гороха выпало 22,0 мм осадков, или 24 % от месячной нормы. Общее количество осадков составило 227,0 мм, что на 64,0 мм меньше среднегодовых показателей и на 53,1 мм меньше, чем в 2011 году и на 9,8 мм больше, чем в 2012 году.

В целом гидрометеорологические условия 2011-2013 гг. были благоприятными для формирования урожая зерна гороха посевного и проведения исследований. Анализируя урожайность зерна за 2011-2013 гг., следует отметить, что наряду с гидротермическими ресурсами в большей степени на формирование ее величины оказывали существенное влияние изучаемые факторы.

В контрольных вариантах по годам исследований урожайность зерна гороха сорта Царевич варьировала от 2,92 т/га до 3,04 т/га, у сорта Улус – от 2,80 до 3,47 т/га. Средняя урожайность за три года составила 2,97 и 3,15 т/га соответственно. То есть, сорт Улус превосходит Царевич по зерновой продуктивности на 0,18 т/га.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о достоверном увеличении урожайности гороха при обработке семян бактериальными препаратами. Применение фосфатмобилизирующих бактерий препарата Полимиксобактерина на удобренном фоне $N_{45}P_{60}K_{60}$ повышало урожайность зерна гороха сорта Царевич на 0,11 т/га, с внесением внекорневых подкормок эффективность инокуляции повышалась до 0,11-0,14 т/га, что составляет 3,4-4,0 % и находится в пределах погрешности исследования. У сорта Улус прирост урожая от обработки семян Полимиксобактерином составил 0,12-0,16 т/га или 3,8-4,3 %.

Инокуляция семян гороха посевного препаратом Ризогумином способствовала формированию урожая зерна у сорта Царевич на уровне 3,15-3,80 т/га, что выше на 0,18-0,25 т/га или 6,1-7,0 % по сравнению с вариантами без инокуляции. У сорта Улус за счет инокуляции семян урожайность повысилась на 6,9-8,4 %.

Улучшение азотного и фосфорного питания растений гороха происходит при одновременной предпосевной инокуляции семян Полимиксобактерином и Ризогумином, повышая урожайность зерна сорта Царевич на фоне удобрения $N_{45}P_{60}K_{60}$ до 3,27 т/га (на 0,30 т/га) или 10%, по сравнению с контролем. Применение такого приема в сочетании с внекорневой подкормкой ком-

плексными удобрениями «Кода» урожайность зерна увеличивается на 0,34-0,46 т/га или 10,3-13,0%. Аналогичная тенденция повышения зерновой продуктивности отмечено у сорта Улус, при этом он превышает сорт Царевич по урожайности на 0,13-0,30 т/га.

Применение внекорневой подкормки в фазе бутонизации удобрением Кода Фол 7-21-7 способствовало увеличению урожайности у сорта Царевич до 3,26-3,60 т/га, сорта Улус – 3,44-3,84 т/га или на 9,4 -10,1 %, по сравнению с вариантами без подкормки. Двукратное применение внекорневой подкормки этим удобрением в фазы бутонизации и зеленых бобов увеличило урожай зерна гороха посевного на 0,47-0,61 т/га или 14,6-16,8% по отношению к вариантам без подкормки (табл.1).

Таблица 1 – Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на урожайность зерна гороха, т/га

Внекорневые подкормки	Варианты Инокуляция	Года			Среднее	+/- до контроля
		2011	2012	2013		
сорт Царевич						
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ (фон)	Без инокуляции	3,04	2,92	2,95	2,97	-
	Полимиксобактерин	3,16	3,04	3,04	3,08	0,11
	Ризогумин	3,23	3,09	3,13	3,15	0,18
	Ризогумин+Полимиксобактерин	3,38	3,21	3,21	3,27	0,30
Фон+I*	Без инокуляции	3,37	3,23	3,18	3,26	0,29
	Полимиксобактерин	3,46	3,35	3,30	3,37	0,40
	Ризогумин	3,54	3,41	3,43	3,46	0,49
	Ризогумин+Полимиксобактерин	3,74	3,54	3,51	3,60	0,63
Фон+I+II*	Без инокуляции	3,53	3,45	3,35	3,44	0,47
	Полимиксобактерин	3,69	3,53	3,51	3,58	0,61
	Ризогумин	3,78	3,62	3,57	3,66	0,69
	Ризогумин+Полимиксобактерин	4,00	3,79	3,72	3,84	0,87
Фон+I+II+III*	Без инокуляции	3,65	3,53	3,46	3,55	0,58
	Полимиксобактерин	3,82	3,67	3,58	3,69	0,72
	Ризогумин	3,95	3,74	3,70	3,80	0,83
	Ризогумин+Полимиксобактерин	4,19	3,95	3,88	4,01	1,04
сорт Улус						
N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀ (фон)	Без инокуляции	3,47	2,80	3,19	3,15	-
	Полимиксобактерин	3,58	2,96	3,28	3,27	0,12
	Ризогумин	3,69	3,02	3,36	3,36	0,20
	Ризогумин+Полимиксобактерин	3,86	3,17	3,47	3,50	0,35
Фон+I	Без инокуляции	3,78	3,11	3,42	3,44	0,28
	Полимиксобактерин	3,95	3,24	3,54	3,58	0,42
	Ризогумин	4,07	3,32	3,63	3,67	0,52
	Ризогумин+Полимиксобактерин	4,24	3,53	3,76	3,84	0,69
Фон+I+II	Без инокуляции	3,99	3,32	3,58	3,63	0,48
	Полимиксобактерин	4,18	3,46	3,71	3,78	0,63
	Ризогумин	4,33	3,57	3,82	3,91	0,75
	Ризогумин+Полимиксобактерин	4,54	3,80	4,00	4,11	0,96
Фон+I+II+III	Без инокуляции	4,13	3,42	3,67	3,74	0,59
	Полимиксобактерин	4,31	3,58	3,81	3,90	0,75
	Ризогумин	4,50	3,72	3,94	4,05	0,90
	Ризогумин+Полимиксобактерин	4,74	3,99	4,20	4,31	1,16

НСР_{0,05} т/га А-сорты; В – внекорневые подкормки; С – инокуляция.
2011 г. А - 0,03; В - 0,04; С - 0,04; АВ - 0,06; АС-0,06; ВС – 0,09; АВС - 0,12

2012 г. А - 0,03; В - 0,05; С - 0,05; АВ - 0,07; АС-0,07; ВС – 0,09; АВС - 0,13
2013 г. А - 0,03; В - 0,04; С - 0,04; АВ - 0,06; АС-0,06; ВС – 0,10; АВС - 0,12

Примечание: * I - внекорн. подкорм. у фазе бутонизации - КОДА Фол 7-21-7;
II - внекорн. подкорм. у фазе зеленых бобов - КОДА Фол 7-21-7;
III - внекорн. подкорм. в фазе наливу семян - КОДА Комплекс.

Максимальная урожайность зерна гороха – 4,01 т/га у сорта Царевич и у сорта Улус - 4,31 т/га отмечена при выращивании с применением инокуляции посевного материала композицией Ризогумин + Полимиксобактерин на фоне минерального удобрения $N_{45}P_{60}K_{60}$ и проведении трехразовых внекорневых подкормок посевов в фазе цветения, зеленых бобов и налива семян удобрением “Кода”.

Сочетание антропогенных, биоценозных факторов и условий окружающей среды в выращивании гороха посевного 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. Применение внекорневых подкормок удобрением «Кода» обеспечивало формирование 55 % урожая зерна гороха, 20% – предпосевная инокуляция семян, 17% зависит от потенциала сортов и 8% на другие нерегулируемые факторы.

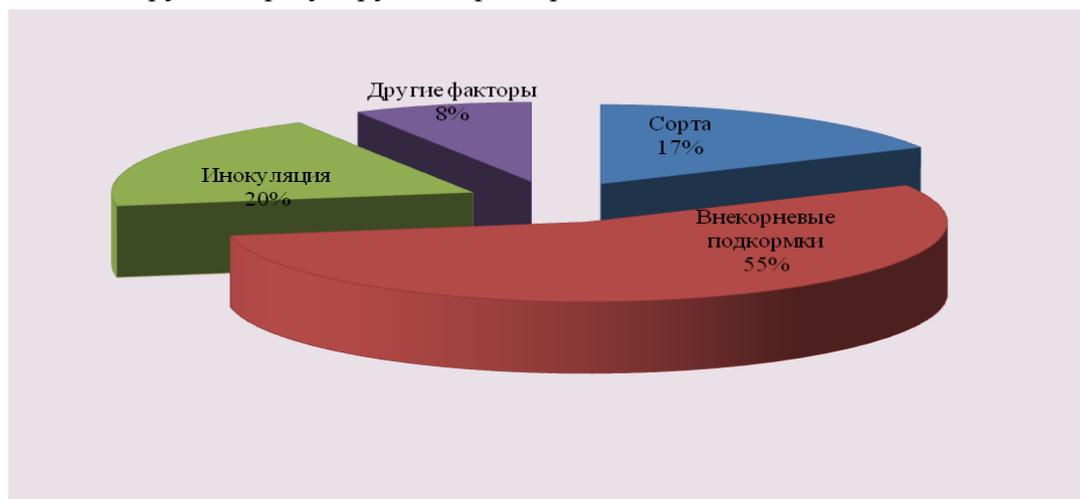


Рис. Процентное соотношение влияния факторов в формировании урожая зерна гороха (среднее за 2011-2013 гг.).

Выводы

В условиях Лесостепи правобережной Украины для получения высоких и стабильных урожаев гороха посевного на уровне 4,01-4,31 т/га необходимо: высевать новые высокопродуктивные (усатые) сорта, пригодные к однофазной уборке, вносить в основное удобрение минеральные удобрения в дозе $N_{45}P_{60}K_{60}$; применять предпосевную инокуляцию комплексом биопрепаратов (Полимиксобактерин + Ризогумин); проводить внекорневые подкормки комплексными удобрениями “Кода” в фазы бутонизации, зеленых бобов и налива семян.

Литература

1. Савченко Ю., Савчук И., Савченко М. [и др.]. Зерно пелюшки: его кормовая эффективность. Животноводство Украины. – 2007. № 5. – С. 37-39.
2. Клищенко С. Современные технологии и экономическая эффективность выращивания гороха. Агрон. 2004. № 4. – С. 88-95.

3. Молчанов И. Б., Григоренко И. В., Стукалов М. Ю. [и др.] Горох в севообороте с озимой пшеницей. Земледелие. 2009. № 3. – С. 38-39.

4. Колесник С.И., Кобак С.Я., Дидович С.В., Саенко Н.П. Бактериальные удобрения для оптимизации азотного и фосфорного питания сои, нута, гороха, чины и чечевицы. Корма и кормопроизводство. - 2012. - № 73. – С. 145-151.

EFFECT OF INOCULATION AND FOLIAR NUTRITION ON PRODUCTIVITY OF PEAS VARIETIES

N.V. Telekalo

Vinnytsia National Agrarian University

Abstract: *The results of research on studying the effect of technology elements (variety, seed inoculation, foliar nutrition) on pea yield are represented in the article. Presowing seed inoculation by biopreparations on the basis of nodule bacteria and phosphate mobilizing microorganisms and foliar nutrition is found to contribute to an increase in crop yield.*

Keywords: Pisum sativum L., variety, productivity, inoculation, foliar nutrition, combined fertilizers, nitrogen-fixing.

УДК 635.655:632.934

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДПОСЕВНОГО ПРОТРАВЛИВАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО СОЧЕТАНИЯ С ИНОКУЛЯЦИЕЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СОИ ОТ СЕМЕННОЙ ИНФЕКЦИИ

Г.А. БОРЗЕНКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

E-mail: office@vniizbk.orel.ru

В статье отражены результаты трехлетних исследований по изучению эффективности совместного применения протравителей с инокулянтами против семенной инфекции и их влияние на продуктивность различных сортов сои. Показана возможность комплексного использования препаратов в сочетании с нитрагинизацией при подготовке семян сои к посеву и разработаны регламенты применения таких комплексов.

Ключевые слова: протравители, фитозэкспертиза семян, лабораторная всхожесть, биологическая эффективность, клубеньковые бактерии, урожайность.

Сою поражает около 120 видов грибных заболеваний, из которых около 30 видов зарегистрировано в России и на Дальнем Востоке. Кроме того, значительного распространения достигли бактериальные и вирусные болезни, и каждая может представлять опасность в определенной природно-климатической зоне [1].

В условиях средней полосы России патогенный комплекс возбудителей болезней сои изучен слабо, нет данных по определению видового состава и вредоносности семенной инфекции. Существующее среди сельхозтоваропроизводителей мнение о необходимости обязательного протравливания семенного материала сои без инокуляции не подкреплено научными данными. При этом анализ семян из основных соеяющих агрофирм Орловской области позволил выявить сильное поражение их бактериозом, фузариозом и плесенями хранения. В зависимости от года, условий уборки и хранения общая зараженность семян варьировалась от 29,9 до 60,0% у сортов