

Е. Н. Аввакумова

Влияние предпосевной обработки семян бобовых гранозаном на активность и вирулентность клубеньковых бактерий

Одним из средств борьбы с бактериальными и грибными болезнями сельскохозяйственных культур является ртутный препарат НИУИФ-2 (гранозан).

Наряду с этим важным средством повышения урожайности эффективным является и нитрагинизация семян бобовых.

Поэтому возникает вопрос о возможности совместного применения этих двух приемов—протравливания семян гранозаном и бактеризации их клубеньковыми бактериями.

Работ по вопросу возможности совместного применения гранозана и нитрагина в литературе встречается мало. Между тем, есть основания полагать, что клубеньковые бактерии должны быть чувствительны к химическим протравителям. Так, Израильский, Рунов и Бернард (1933) показали, что протравливание семян сои формалином при последующем заражении их нитрагином привело к уменьшению веса образовавшихся клубеньков и к уменьшению числа зараженных растений.

Джекс (Jacks, 1956), испытывая многие протравители (13) при совместном применении с клубеньковыми бактериями, наблюдал образование на корнях клубеньков, которое он объясняет перезаражением почвы *Rhizobium*.

В опытах Ламповщикова (1956) гранозан оказал губительное действие на клубеньковые бактерии клевера, и действие его тем слабее, чем больше срок от обработки гранозаном до нитрагинизации. В то же время обработка семян гексахлораном, 2—10 кг на 1 т зерна, совместно с внесением бактериальных удобрений не отзывается вредно на бактерии (Бершова, 1952). Подобные данные получены у Флетчера

(Fletcher, 1956) в отношении гербицидов (2,4-Д и 2м—4Х), которые в дозе 10 кг/га не подавляли жизнедеятельности клубеньковых бактерий клевера. Израильский (1954) также считает, что «вопрос о совместной предпосевной обработке семян клевера гранозаном и нитрагином решен положительно». Обязательным условием, по его мнению, должен быть высев семян непосредственно после их обработки гранозаном и нитрагином.

Для проверки влияния протравливания семян гранозаном на вирулентность и активность клубеньковых бактерий при бактеризации ими семян были проведены вегетационные опыты.

Опыты ставились с горохом и с люпином синим, однолетним в сосудах на песке и на почве. В песок была внесена питательная смесь Кюпа с уменьшенной дозой азота до 0,1% нормы. Почва использовалась дерново-подзолистая, суглинистая, окультуренная. Влажность песка поддерживалась порядка 70%, почвы—60% от полной влагоемкости. Повторность пятикратная.

Семена гороха инокулировались штаммом клубеньковых бактерий № 42, специфичным и активным для используемого в опытах сорта «Московский 572». Обработка гранозаном производилась перед посевом и бактеризацией, за 10, 20 и 30 дней до посева и бактеризации по норме 2 г препарата на 1 кг семян (норма, рекомендуемая в производственной практике). Бактеризация проводилась непосредственно перед посевом.

В сосудах (табл. 1), где высеяны семена гороха, обработанные перед посевом гранозаном совместно с клубеньковыми бактериями, вес надземной массы меньше, чем в сосудах, где посев произведен семенами, обработанными только клубеньковыми бактериями без гранозана. Подобные результаты получены и в наблюдениях за образованием клубеньков на корнях. При обработке только клубеньковыми бактериями клубеньков очень много, они крупные и розовые, а при обработке перед посевом гранозаном совместно с клубеньковыми бактериями клубеньков было уже меньше и они более мелкие, сероватого оттенка. Это говорит о том, что гранозан, оче-

видно, снизил активность и вирулентность клубеньковых бактерий. Прибавка урожая зеленой массы, в этом случае, возможно, получена в большей степени за счет действия гранозана. Лучшие результаты оказались при обработке семян гороха гранозаном за 30 дней до посева и инокуляции. По всей вероятности, вредное действие гранозана к этому времени уменьшается, возможно и совсем исчезает.

Таблица 1

Влияние обработки семян гороха гранозаном на активность клубеньковых бактерий (вегетационный опыт на песке)

Варианты опыта	Средний урожай надземной массы на сосуд		Характеристика клубеньков	
	в г	в %	количество на корнях	величина и окраска
Контроль (не обработано ни гранозаном, ни клубеньковыми бактериями)	16,47	100	Клубеньки только на некоторых корнях	Мелкие, светлые
Обработано клуб. бакт.	22,22	135	Очень много	Крупные, розовые
Гранозан перед посевом + клуб. бакт.	21,48	130,4	Меньше, чем без гранозана	Средние, серовато-розовые
Гранозан за 30 дней до посева + клуб. бакт.	22,95	139	Много	Крупные, розовые

Из результатов опыта (табл. 2) видно, что гранозан токсически действует на клубеньковые бактерии. Крупные розовые клубеньки, и наибольшее количество, были только в тех случаях, когда гранозан не применялся совсем или применялся за 30 дней до посева. В остальных вариантах количество клубеньков было в 2 раза меньше, чем без обработки гранозаном, и они были мелкими и светлыми, причем расположены, в основном, на боковых корнях, что свидетельствует о вторичном их образовании. Так как на контрольных растениях клубеньки были, хотя и в малом количестве, то можно предположить, что клубеньки на растениях, обработанных граноза-

ном, образовались не только за счет бактерий почвы, но и за счет бактерий, внесенных с семенами. Но, очевидно, эти клубеньковые бактерии под влиянием токсического воздействия гранозана изменили свои свойства, потеряв частично вирулентность и активность. Токсичность гранозана хотя и снизилась при опыливанием им семян за 20 и 30 дней до посева, но очевидно не полностью, так как количество клубеньков и

Таблица 2

Влияние гранозана на активность клубеньковых бактерий гороха
(вегетационный опыт на почве)

Варианты опыта	Вес сухой надземной массы на сосуд		Характеристика клубеньков	
	в г	в %	колич. на 1 растение	величина и окраска
Контроль (без гранозана и без клуб. бакт.)	15,53	100	28,1	Крупные и мелкие, светлые
Обработано только клуб. бакт.	18,26	117	80,6	Крупные, розовые
Гранозан перед посевом + клуб. бакт.	16,69	107	43,1	Мелкие, светлые
Гранозан за 10 дней до посева + клуб. бакт. перед посевом	17,17	110,5	49	Мелкие, светлые
Гранозан за 20 дней до посева + клуб. бакт. перед посевом	17,54	113	63,6	Мелкие, сероватые
Гранозан за 30 дней до посева + клуб. бакт. перед посевом	17,65	113,5	77	Крупные, светло-розовые

урожай в этих вариантах были все-таки ниже, чем без гранозана.

Наибольшее увеличение урожая надземной массы гороха было получено в случае обработки семян одними клубеньковыми бактериями (17 %) и несколько меньше при применении гранозана за 20 и 30 дней до посева. Прибавка урожая в вариантах с обработкой семян гранозаном перед посевами и за

10 дней до посева находится в пределах, близких ошибке опыта. Таким образом, урожай гороха в этом опыте показывают, что гранозан снижает активность клубеньковых бактерий, даже если семена опыливались им за 20 и 30 дней до посева и бактеризации. Правда, токсическое действие гранозана, по видимому, при этом ослабевает.

Чтобы выяснить, проникают ли в растение клубеньковые бактерии, которыми бактеризовали семена, обработанные предварительно гранозаном, или заражение растений происходит позднее, за счет бактерий, находящихся в почве, был проведен опыт в сосудах с нестерильной почвой. Горох и люпин синий однолетний инокулировали штаммами клубеньковых бактерий, легко распознаваемыми по своим культурально-физиологическим свойствам. После образования клубеньков на корнях из них выделялись клубеньковые бактерии (из каждого варианта опыта брали 5—7 клубеньков). После проверки на чистоту путем посева на МПА и микроскопированием испытывались их культурально-физиологические свойства, по которым они могут быть отличены друг от друга.

Музейный штамм № 142 и клубеньковые бактерии, выделенные из клубеньков корней гороха, бактеризованного этим штаммом (без обработки гранозаном), имеют сходные культурально-физиологические свойства: хороший рост на среде Березовой с бугристым характером штриха, выпуклый штрих на среде Эшби, удовлетворительный рост на среде Лазаревой с заменой сахара этиловым спиртом; а на бобовом отваре эти штаммы образовали студенистую пленку. Клубеньковые бактерии, выделенные из клубеньков растений, обработанных гранозаном и бактеризованных, и клубеньковые бактерии контрольных растений отличаются по своим указанным свойствам от бактерий штамма 142. Их культуральные свойства сходны с культуральными свойствами бактерий, выделенных из неинкулированных растений (по характеру штриха—плоский, по отсутствию или слабому росту на среде со спиртом, по равномерному помутнению бобового отвара).

Таким образом, можно заметить, что гранозан в какой-то мере губителен для клубеньковых бактерий при совместном

их применении. Клубеньковые бактерии от действия гранозана или совсем погибли или сильно изменили свои свойства.

Наличие клубеньков в этом опыте на инокулированных (контрольных) растениях показывает, что почва содержала спонтанные, вирулентные гороху клубеньковые бактерии.

Таблица 3

Некоторые культурально-физиологические свойства выделенных клубеньковых бактерий гороха

Откуда выделены клубеньковые бактерии	С р е д ы						Бобовый отвар
	Березовой для клубеньковых бактерий		Лазаревой со спиртом	Эшби			
	интенсивность роста	характер штриха		инт. роста	характер штриха		
Штамм 142—музейный	+++++	Бугристый	+++	++	Выпуклый	Студен. пленка	
Штамм из инокулированных растений, без гранозана	+++++	Бугристый	+++	+++	Выпуклый	Студен. пленка	
Из контрольных растений, без инокуляции	+++++	Плоский	0	++	Плоский	Равномерное помутн.	
Из растений, опыленных только гранозаном	+++	Плоский	+	+++	Плоский	.	
Из растений, опыленных гранозаном и бактер. штаммом 142	+++++	Плоский	+	+++	Плоский	.	

Клубеньки на контрольных растениях и на растениях, обработанных гранозаном, были мелкими, белой окраски и в небольшом количестве, в то время как на растениях, не обработанных гранозаном, а только бактеризованных штаммом 142, клубеньки развились хорошо.

Опыт с люпином также указывает на токсическое действие гранозана на клубеньковые бактерии, применяемые совместно с протравливанием семян гранозаном.

Клубеньки на корнях растений люпина, обработанного гранозаном, появились не за счет бактерий, которыми бактеризовались семена, а за счет бактерий, имеющихся в почве, так как складчатые формы не были обнаружены в клубеньках растений, семена которых протравливались гранозаном. Только клубеньковые бактерии, выделенные из клубеньков люпина, бактеризованного складчатым штаммом без применения гранозана, характер штриха имели сухой, складчатый.

Таблица 4

Характеристика клубеньковых бактерий, выделенных из клубеньков люпина

Откуда выделены клубеньковые бактерии	Характер штриха на бобовом агаре
Клубеньковые бактерии—складчатый штамм (музейный)	Штрих сухой, складчатый
Клубеньковые бактерии из контрольных растений (не бактеризованных)	Слизистый, гладкий, прозрачный
Из клубеньков растений, бактеризованных складчатым штаммом	Сухой, складчатый
Из клубеньков растений, обработанных гранозаном	Гладкий, слизистый
Из клубеньков растений, обработанных гранозаном и складчатым штаммом клубеньковых бактерий	Гладкий, слизистый

Проведенные опыты и наблюдения за ростом и развитием растений гороха, за изменением вирулентности и активности, изменением культуральных свойств клубеньковых бактерий в случае совместного применения гранозана с бактеризацией клубеньковыми бактериями показали:

1. Гранозан оказывает токсическое действие на клубеньковые бактерии.

2. Клубеньки, образующиеся на корнях при совместной обработке семян перед посевом гранозаном и клубеньковыми бактериями, появляются за счет вторичного почвенного перезаражения.

3. Однако, чем раньше обработаны семена гранозаном до посева и до бактеризации, тем меньше его вредное дей-

ствие на клубеньковые бактерии. Все же, даже срок в 30 дней до посева не вполне достаточен для полного устранения токсического действия гранозана.

4. Несмотря на то, что эффективность клубеньковых бактерий несколько снижается при совместном применении их с гранозаном, положительное действие гранозана покрывает недобор урожая за счет снижения активности клубеньковых бактерий.

Поэтому при необходимости совместного применения гранозана и клубеньковых бактерий опыливание семян гранозаном надо проводить не ранее, чем за 30 дней до посева и до бактеризации клубеньковыми бактериями.

Ե. Ն. ԱՎԱԿԱՈՒՄԱՎԱ

ԹԻՓԵՆԱՄԱՍԿԱՎՈՐ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ՆԱԽԱՅԱՆՔԱՅԻՆ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ԳՐԱՆՈՋԱՆՈՎ ԵՎ ՆՐԱ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊԱԱՐԱՐԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՎԻՐՈՒԼՆՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արտադրության մեջ հաճախ անհրաժեշտ է լինում գյուղատնտեսական կուլտուրաների սերմերն ախտահանել գրանոզան ախտահանիչով: Այդ կապակցությամբ անհրաժեշտ էր պարզել, թե բակտերիալ պարարտանյութերի կիրառումը կարելի կլինի՞ համատեղել գրանոզանի հետ, թե՞ ոչ: Ներկա աշխատության նպատակն է եղել պարզել գրանոզանի և նիտրագինի համատեղ կիրառման հնարավորությունը ոլոռի և լյուպինի մշակման դեպքում:

Վերոհիշյալ հարցերի ուսումնասիրման արդյունքները ցույց են տվել, որ՝

1. Գրանոզանը տոքսիկ ազդեցություն է ունենում պարարաբակտերիաների վրա:

2. Գրանոզանով և նիտրագինով միաժամանակ սերմերը մշակելու դեպքում բույսերի արմատների վրա պալարիկներ են առաջացնում հողում եղած բակտերիաները՝ երկրորդական վարակման հետևանքով, և ոչ թե նիտրագինի պալարաբակտերիաները:

3. Գրանոզանով ախտահանված սերմերը որքան ուշ են վարակվում նիտրագինով, այնքան թուլանում է գրանոզանի պալարա-

բակտերիաների վրա թողած բացասական ազդեցությունը: Չնայած գրանոզանը 30 օրվա ընթացքում թուլանում է, կորցնում իր թունավոր ազդեցությունը, բայց ամբողջովին չի վերանում:

4. Թիթեոնաձաղկավորների սերմերը նիտրագինով վարակելիս և գրանոզանով ախտահանելիս, թեպետ պալարաբակտերիաների էֆեկտիվությունը որոշ չափով պակասում է, բայց գրանոզանի դրական ազդեցությունը, որպես ճանաչված ախտահանիչ, վերացնում է այդ թերությունը:

E. N. Avvakumova

The pre-sowing treatment of the seeds of leguminous plants with granosane and its effect on the activity and virulency of nodule bacteria.

Summary

Investigations have shown that:

1. Granosane has a toxic effect on nodule bacteria.
2. When the seed is treated with granosane and nodule bacteria simultaneously nodules are caused on the roots of the plants resulting from secondary soil reinfection.
3. The earlier the seeds are treated with granosanes before sowing and bacterization the less is the toxic effect of granosanes on the nodule bacteria. The treatment of seeds with granosanes 30 days before sow is not sufficient to eliminate its toxic effect.
4. When the seeds of leguminous plants are disinfected with granosane the effectivity of nodule bacteria decreases insignificantly but this does not affect the positive effect of granosane.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бершова О. И. Влияние гексахлорана на бактерии почвы. «Микробиологический журнал», 1952, т. XIV, в. 4.
2. Израильский В. П., Рунов Е. В., Бернارد В. В. Клубеньковые бактерии и нитрагин, 1933.

3. Израильский В. П., Миняева О. М. О совместной предпосевной обработке семян клевера гранозаном и нитрагином. Доклады ВАСХНИЛ, 1954, 19, в. 3.
4. Ламповщиков П. К. Влияние протравителей на клубеньковые бактерии в связи с нитрагинизацией протравленных семян. «Удобрение и урожай», 1956, № 8.
5. Fletcher Wm. W., Effect of hormone herbicides, on the growth of *Rhizobium trifolii*, „Nature“ 1950, 117, № 4522, 1944.
6. Jacks H., Effect of seed dressings on damping-off and nodulation of Lucerne N. Z. Sci and Techkol, 1956, A 38, № 3.