

УДК 632.914.2:[633.11+633.16

**РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ  
ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН В ВОДОРОДНО-ПЛАЗМЕННОЙ УСТАНОВКЕ**

**З. М. АРХАНГЕЛЬСКАЯ, Н. В. ПАНАРИН, О. Н. АЛАДИНА**  
(Кафедра фитопатологии)

В настоящее время для обеззараживания семенного материала сельскохозяйственных культур широко применяются фунгициды. Но стоимость их высока и к тому же они загрязняют окружающую среду. Поэтому сейчас все большее внимание ученых и практиков привлека-

ют приемы физического воздействия на семена с целью подавления находящейся на них инфекции, изменения метаболизма растений в благоприятную сторону, а также повышения индуцированного иммунитета к опасным патогенам.

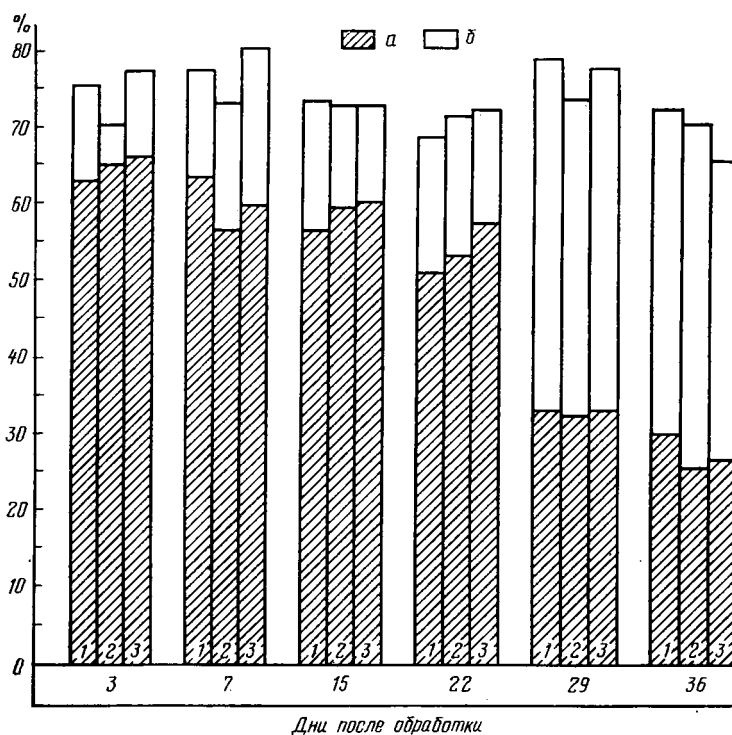
Перед нами стояла задача провести оценку одного из приемов физического воздействия на семена зерновых культур, а именно обработки их в водородно-плазменной установке (ВПУ), разработанной Всесоюзным научно-исследовательским институтом электрификации сельского хозяйства (ВНИИЭСХ) [2].

Изучение действия ВПУ на развитие растений (яровой ячмень Московский 121 и яровая пшеница Московская 35) и повышение их резистентности проводились в 1978—1979 гг. в полевых, вегетационных и лабораторных условиях на станции защиты растений, кафедре фитопатологии, в контрольно-семенной лаборатории Тимирязевской академии и в лаборатории электротехнологии ВНИИЭСХ.

Полевые и вегетационные опыты закладывались на искусственном инфекционном фоне по *Helminthosporium sativum* P. K. et B., а также по *Tilletia caries* Tul. для пшеницы и по *H. sativum* и *Ustilago hordei* Kell. et Swing для ячменя.

Заспорение семян головней проводилось из расчета 0,5 % спор от массы семян. Чистую культуру *H. sativum* размножали на семенах ячменя. Инокулом вносили в рядки при посеве из расчета 2,5 кг на 100 м<sup>2</sup>. Размер делянок в 1978 г. — 1 м<sup>2</sup>, в 1979 г. — 5,4 м<sup>2</sup>.

Схемы полевых опытов были следующими. В 1978 г.: 1 — без обработки (контроль), 2 — обработка гранозаном (эталон), 3 — однократная обработка в ВПУ (семена пропускались 1 раз через установку, подвергаясь трехкратному воздействию плазмы); 4 — однократная



Энергия прорастания (а) и всхожесть семян (б) ячменя при обработке их в водородно-плазменной установке.

1 — контроль (без обработки); 2 и 3 — одно- и двукратная обработка.

Т а б л и ц а 1  
Посевные свойства семян ячменя (%)  
через 6 мес после обработки их в ВПУ  
1979 г.

Вариант	Энергия прорастания	Всхо- жсть
Контроль	61,1	69,0
Гранозан	60,3	69,3
Обработка в ВПУ: однократная	60,1	68,7
однократная + разряд конден- сатора	66,5	76,2

обработка + разряд конденсатора (200 Дж); 5 — двукратная обработка; в 1979 г. — то же, но без варианта 4. В контроле семена заспорялись, но ничем не обрабатывались. Обработка семян гранозаном и в ВПУ проводилась после их заспорения. Размещение деленок рендомизированное, повторность 4-кратная. Норма высева семян — из расчета 200 кг (или 6 млн. шт.) на гектар. Глубина заделки 5—6 см.

В полевых условиях определяли густоту стояния растений в начале и конце вегетации, биологическую и продуктивную кустистость, пораженность головней и корневыми

гнилями, урожайность, массу 1000 семян и др. Учеты пораженности растений болезнями проводили по общепринятым методикам.

Вегетационный опыт в 1978 г. закладывался в теплице по схеме: контроль — гранозан — обработка однократная в ВПУ — обработка однократная в ВПУ + разряд конденсатора. В растительни, заполненные почвой с опытного участка, высевалось по 100 семян. Учеты пораженности растений корневыми гнилями проводили в фазу колошения пшеницы.

В контрольно-семенной лаборатории ТСХА изучали энергию прорастания и всхожесть семян ячменя на 3; 7; 15; 22; 29 и 36-й день и через 6 мес после обработки их в ВПУ.

Как видно из рисунка, энергия прорастания семян ячменя, обработанных в ВПУ, была на уровне контроля почти во всех вариантах опыта, лишь на 3-й и 22-й дни после обработки семян наблюдалось превышение над уровнем контроля. На 36-й день этот показатель несколько снизился. Повышение всхожести семян отмечалось в варианте с 2-кратной обработкой на 3; 7 и 22-й дни после воздействия. Через 6 мес обработанные семена не утратили посевных качеств (табл. 1), а в варианте с однократной обработкой + разряд конденсатора энергия прорастания и всхожесть были выше, чем в контроле (разница соответственно 7 и 14 %).

Т а б л и ц а 2

Густота стояния и кустистость растений

Вариант	Пшеница, 1978 г.				Ячмень, 1979 г.			
	число растений на 1 пог. м		кустистость на 1 растение		число растений на 1 пог. м		кустистость на 1 растение	
	фаза всходов	перед уборкой	биологи- ческая	продук- тивная	фаза всходов	перед уборкой	биологи- ческая	продук- тивная
Контроль	62,0	68,0	2,34	1,71	41,8	34,0	4,63	2,1
	% к контролю							
Гранозан	123,8	152,2	70,8	69,7	125,6	147,3	87,8	85,7
Обработка в ВПУ: однократная	100,8	111,0	78,2	79,0	123,2	127,9	86,6	85,7
однократная + + разряд конденсатора	116,1	118,7	75,2	76,0	—	—	—	—
двукратная	100,0	100,0	92,7	93,0	129,2	169,1	83,1	76,2

Пораженность пшеницы и ячменя болезнями (%)

Вариант	Пшеница, 1978 г.			Ячмень, 1979 г.		
	твердая головня	корневые гнили		каменная головня	корневые гнили	
		поражен-ность	степень пораже-ния		поражен-ность	степень пораже-ния
Контроль	74,96	27,3	14,4	1,24	58,7	24,7
	% к контролю					
Гранозан	0,6	58,6	57,0	0,0	98,8	93,9
Обработка в ВПУ:						
однократная	34,4	104,0	90,8	134,7	85,0	87,4
двукратная	12,7	52,8	43,2	141,1	82,9	90,3
однократная + разряд конденсатора	22,2	66,1	44,8	—	—	—

Итак, обработка семян ячменя в ВПУ не оказала отрицательного влияния на семенные качества. При некоторых режимах (однократная обработка + разряд конденсатора) наблюдалось даже их улучшение.

Как в фазу всходов, так и перед уборкой в тех вариантах, где проводилась обработка семян в установке, густота стояния растений была выше, чем в контроле (табл. 2), что, естественно, снизило биологическую и продуктивную кустистость.

Наибольшее число растений пшеницы на единицу площади в начале и конце вегетации наблюдалось в варианте с однократной обработкой в ВПУ + разряд конденсатора. По сравнению с контролем густота всходов здесь была выше на 16,1 %, а число растений перед уборкой — на 18,7 %. В посеве ячменя наилучшие результаты получены в варианте с 2-кратной обработкой семян, где значения этих показателей соответственно на 29,2 и 69,1 % превышали контрольные. Густота стояния растений в данном варианте была выше, чем в варианте с обработкой семян гранозаном (эталон).

В 1978 г. погодные условия и глубокая заделка семян определили очень высокую пораженность пшеницы твердой головней на искусственном инфекционном фоне. В контроле она достигала 74,96 % (табл. 3). Даже при обработке семян гранозаном отмечалась пораженность болезнью (0,44 %). На фоне такого сильного поражения между вариантами выявились большие различия по этому показателю. При

Таблица 4

Продуктивность пшеницы. 1978 г.

Вариант	Число здо-ровых ко-лосьев на 1 пог. м. шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность с 1 пог. м, г	
				без учета головни	с учетом головни
Контроль	31,25	1,36	43,25	157,42	42,50
	% к контролю				
Гранозан	366,7	102,9	99,6	102,7	377,2
Обработка в ВПУ:					
однократная	213,6	102,2	97,6	98,7	218,3
двукратная	300,8	104,5	98,6	96,1	314,7
однократная + разряд конденса-тора	266,0	105,1	96,1	120,4	280,1

Т а б л и ц а 5

## Продуктивность ячменя в 1979 г.

Вариант	Число здо- ровых ко- лосьев на 1 пог. м, шт.	Масса зерна с колоса, г	Урожай- ность с 1 пог. м, г
Контроль	67,1	0,42	28,2
	% к контролю		
Гранозан	125,6	95,2	+17,67
Обработка в ВПУ:			
однократная	113,5	100,0	+13,55
двукратная	134,4	90,5	+21,65

в 1,7 раза и была меньше, чем в варианте с использованием гранозана.

Посев семян ячменя в 1979 г. пришелся на жаркую и сухую погоду. Поэтому, несмотря на искусственный инфекционный фон по каменной головне, пораженность болезнью не превышала 2 %, и при таком низком уровне пораженности не удалось выявить воздействия обработки. Однако указанные погодные условия привели к ослаблению растений, что способствовало сильному поражению ячменя корневыми гнилями. Как видно из табл. 3, при обработке семян в ВПУ пораженность растений болезнью снизилась на 15—17 %, степень поражения — на 9,7—12,6 %, причем эти показатели были даже ниже, чем в варианте с гранозаном. Наименьшая степень поражения обеспечивалась при 2-кратной обработке семян в ВПУ.

Анализ элементов урожайности показал следующее. При использовании установки масса 1000 семян пшеницы была несколько ниже, чем в контроле и при обработке гранозаном (табл. 4). Однако по массе семян с колоса, числу здоровых колосьев, а также густоте стояния растений вариант с использованием ВПУ превосходил контроль и вариант с обработкой гранозаном (табл. 2). Это отразилось на урожайности. В частности, при однократной обработке в ВПУ+разряд конденсатора этот показатель был выше контроля на 20,4 % (табл. 4). Снижение урожая при обработке в ВПУ без разряда конденсатора можно объяснить скрытыми потерями от головни<sup>1</sup>. Еще большие различия наблюдались при сравнении прямых потерь от головни. Здесь урожайность в вариантах с обработкой в ВПУ была выше, чем в контроле, в 2 раза и более. Самый высокий урожай был получен в вариантах с двукратной обработкой в ВПУ и однократной обработкой в ВПУ+разряд конденсатора.

При обработке в установке семян ячменя масса зерна с колоса снизилась или осталась на том же уровне (табл. 5). Повышение урожайности на 13,55—21,65 % связано с увеличением густоты стояния растений (табл. 2) и числа здоровых колосьев (табл. 5). Лучшие результаты получены в варианте с 2-кратной обработкой.

Таким образом, при всех режимах обработки семян пшеницы в водородно-плазменной установке пораженность твердой головней растений снизилась по сравнению с контролем в 2,9—7,8 раза, особенно при 2-кратной обработке. Стабильное уменьшение пораженности ячменя и

<sup>1</sup> При относительно слабом поражении головней скрытые потери у яровой пшеницы превышают прямые в 12 раз.

пшеницы корневыми гнилями наблюдалось во всех вариантах опыта с обработкой семян в ВПУ. В преобладающем большинстве вариантов этот показатель был ниже, чем в эталонном варианте (гранозан). При двукратной обработке семян в ВПУ и однократной в ВПУ + разряд конденсатора увеличилось число продуктивных побегов, повысились густота стояния растений и урожайность.

Как видно из полученных данных, водородно-плазменная установка при изучаемых режимах не обеспечила полную ликвидацию головневой инфекции, находящейся на поверхности семян, однако положительно влияла на развитие растений и способствовала повышению их устойчивости к корневым гнилям и твердой головне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К а л а ш н и к о в К. Я. Вредоносность головни пшеницы. — Защита растений, 1974, № 5. — 2. П а н а р и н Н. В. Авт. свидет. № 30—2510136/5043 от 13/II 1980 г. на водородно-плазменную установку ОЧФП-1 для обеззараживания семян.

*Статья поступила 16 марта 1981 г.*

#### SUMMARY

The treatment of grain crops seed in a hydrogen-plasma installation did not fully eliminate smut infection. However, the contamination with stinking smut grew 2.9—7.8 times lower. The treatment was found to produce a beneficial effect on plant development and on their resistance to root rots. Optimum treatment regimes are found.