

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СЕЛЕНОМ И КРЕМНИЕМ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ И ГОРОХА В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТКА ВЛАГИ И ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ АЛЮМИНИЯ В ПОЧВЕ

*Лапушкина Анастасия Андреевна, аспирант кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Noisia4u@yandex. ru*

**Аннотация:** *Изучено влияние предпосевной обработки семян селеном и кремнием на урожайность основной и побочной продукции растений ячменя сорта Надежный и гороха сорта Атаман при оптимальных условиях, водном и алюминиевом стрессах.*

**Ключевые слова:** *селен, кремний, ячмень, горох, защитный эффект.*

При возделывании любой сельскохозяйственной культуры основной задачей является получение стабильного урожая хорошего качества. Но, как известно, этому могут помешать такие стрессовые факторы как, например, недостаток влаги в почве или избыточное содержание в ней алюминия [1], [3]. Решение данных проблем позволит существенно снизить потери зерна, а также улучшит его качество.

Для решения поставленных задач был проведен вегетационный опыт по изучению влияния предпосевной обработки семян (п.о.с.) селеном и кремнием на урожайность растений ячменя и гороха в условиях оптимального и недостаточного увлажнения, а также повышенного содержания алюминия в почве. Вегетационные опыты проводили в сосудах Митчерлиха в 4-х кратной повторности на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве, привезенной с Долгопрудной агрохимической опытной станции. Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса - 2,1%,  $pH_{KCl}$  - 4,5; Нг - 4,20 мг-экв/100 г почвы; S - 12,0 мг-экв/100 г почвы; V - 74%. Обеспеченность почвы обменным калием (по Кирсанову) была на уровне II класса, подвижным фосфором (по Кирсанову) IV класса [3]. При набивке сосудов дополнительно вносили NPK в дозе 150, 100, 100 мг/кг соответственно, алюминий в виде  $AlCl_3$  в дозе 20 мг/ кг, также почва была произвесткована по полной гидролитической кислотности, кроме варианта с внесением алюминия [2].

В вегетационном опыте изучали влияние кратковременной почвенной засухи (14% ПВ). Воздействие стрессового фактора создавалось на VI этапе органогенеза (в фазу выхода в трубку) путем прекращения полива.

Схема опыта включала в себя варианты с предпосевной обработкой семян (п.о.с.) Se и Si, путем смачивания соответствующими растворами (5% от веса

семян) в норме 2,5 и 50 г элемента на гектарную норму семян соответственно. Элементы применяли в виде растворов солей  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , в качестве контроля семена обрабатывали дистиллированной водой. После прорастания семян в сосудах оставляли по 15 растений.

Проведенные исследования показали, что искусственная почвенная засуха значительно снижала урожайность обеих опытных культур. Причем, если у ячменя при засухе наблюдалось только снижение урожая зерна, то дефицит влаги у гороха существенно уменьшал массу как зерна, так и побочной продукции. Примененная предпосевная обработка семян селеном и кремнием во всех случаях достоверно снижала потери урожая опытных культур от засухи.

При оптимальных условиях выращивания совместная предпосевная обработка семян селеном и кремнием достоверно увеличила массу побочной продукции ячменя с 15,8 до 17,5 г/сосуд по сравнению с контрольным вариантом (таблица). В условиях недостатка влаги все исследуемые микроэлементы повысили урожай зерна, но наиболее выраженным действием обладала совместная п.о.с. селеном и кремнием.

В условиях повышенного содержания алюминия в почве урожайность зерна существенно упала в варианте с применением двойной дозы селена и кремния с 21,4 до 19,2 г/сосуд. Также отрицательно проявила себя п.о.с. как селеном и кремнием, так и их двойной дозой на накопление массы соломы ячменя, т.е. произошло ее снижение с 17,0 до 15,7 и 15,6 г/сосуд соответственно.

Таблица

**Влияние применения селена и кремния на урожайные показатели растения ячменя сорта Надежный и гороха сорта Атаман, г/сосуд**

Условия выр-я п.о.с.	Оптимум		Засуха		Алюминий	
	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома
Ячмень						
$\text{H}_2\text{O}$	17,6	15,8	7,5	19,1	21,4	17,0
Se	17,4	15,6	9,5	20,1	20,2	16,1
Si	18,7	16,6	9,4	21,0	22,1	17,4
Se+Si	18,1	17,5	12,4	18,8	20,8	15,7
2 (Se+Si)	17,6	15,9	9,1	18,3	19,2	15,6
$\text{HPC}_{0,05}$	1,3	1,1	0,7	1,4	1,5	1,1
Горох						
$\text{H}_2\text{O}$	16,4	18,8	3,0	9,1	17,9	14,7
Se	19,2	20,2	4,7	10,5	17,4	13,3
Si	19,0	30,8	6,5	12,0	16,4	15,1
Se+Si	21,5	28,5	5,1	25,0	17,8	16,0
2 (Se+Si)	17,2	20,2	11,6	26,5	16,6	14,6
$\text{HPC}_{0,05}$	1,3	1,7	0,4	1,2	1,2	1,0

В оптимальных условиях выращивания все п.о.с. оказали достоверный положительный эффект на урожай зерна гороха, за исключением последнего

варианта (двойная доза смеси селена и кремния). Так, обработка семян селеном и кремнием смогла повысить урожайность в 1,3 раза по сравнению с контрольным вариантом. Использование кремния и его совместное применение с селеном положительно сказалось на урожае побочной продукции - произошло увеличение массы соломы в 1,5 и 1,6 раза соответственно. В условиях засухи на повышение урожая как зерна, так и соломы гороха все изучаемые элементы оказали положительный эффект. При повышенном содержании алюминия в почве ни один из элементов не смог повысить урожайность гороха, но совместная п.о.с. селеном и кремнием способствовала достоверному увеличению массы соломы по сравнению с обработкой семян водой.

Таким образом, проведенные исследования позволяют с уверенностью утверждать, что наибольшее влияние на урожай ячменя оказала совместная предпосевная обработка семян селеном и кремнием, а также самостоятельное применение кремния. Для гороха так же положительно проявила себя п.о.с. Se и Si, за исключением варианта с повышенным содержанием алюминия. Обработка семян гороха селеном повышала урожай зерна и соломы в оптимальных условиях и при водном стрессе.

#### **Библиографический список**

1. Верниченко, И.В. Изучение протекторного действия Se, Si, и Zn на устойчивость зерновых культур к почвенной засухе. / Верниченко, И.В. Яковлев П.А. // *Агрехимический вестник*. - 2014. № 4. С. 14-17.
2. Практикум по агрохимии (под ред. В.В.Кидина). - М.: КолосС, 2008. - 601 с.
3. Яковлев, П.А. Влияние микроэлементов на азотный обмен и устойчивость тритикале и пшеницы к стрессовым факторам внешней среды: Дис.канд. биол. наук: 06.01.04 / П.А. Яковлев. - М., 2014. - 182 с.