

ВЛИЯНИЕ КАДМИЯ НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

Шагитова М. Н.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Изучение накопления кадмия в почве и растениях, одного из самых токсичных ТМ (тяжелых металлов), является важным для получения полноценной сельскохозяйственной продукции. Кадмий способен концентрироваться в протеиновой части растений, поэтому важно контролировать его содержание в зерне. Для человека кадмий очень токсичен, обладает канцерогенным и мутагенным действием, разрушает костную ткань и эритроциты. Попадая в организм кадмий концентрируется в почках, печени и костной ткани, очень медленно выводится (0,1% в сутки). Наряду с тем что содержание кадмия в почвах Беларуси находится преимущественно на уровне фона (до 0,12 мг/кг валовое содержание и до 0,02-0,04 мг/кг – подвижные формы), в промышленных районах наблюдается локальное превышение фона до 2,5 раз [1, 2].

Для наших исследований была выбрана дерново-подзолистая легкосуглинистая почва, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. В эксперименте участвовали различные по сельскохозяйственному назначению культуры: горохо-овсяная смесь, яровая пшеница, яровая тритикале, картофель [3, 4]. При закладке мелкоделяночного опыта были созданы различные уровни загрязнения почвы цинком, медью, кадмием и свинцом (таблица 1). Общая площадь делянки в опыте была 1,44 м², учетная 1 м², повторность вариантов четырехкратная. В данной работе мы рассмотрим только результаты, полученные при возделывании яровой тритикале сорта Лана (норма высева семян 5 млн./га) на почвах загрязненных кадмием.

Таблица 1 – Влияние загрязнения почвы Cd на урожайность яровой тритикале

Варианты опыта	Содержание подвижных форм Cd в почве, мг/кг	Содержание Cd в зерне, мг/кг	Урожайность, г/м ²	Содержание белка в зерне, % на сухое вещество
1. Фон (N ₆₀ P ₅₀ K ₉₀)	0,23	0,078	406	14,69
2. Cd 1	0,89	0,220	392	13,97
3. Cd 2	1,76	0,265	384	13,48
4. Cd 3	2,09	0,332	358	13,40

Продолжение таблицы 1

5. Cd 6	3,81	0,469	350	12,94
6. Cd 9	5,60	0,573	330	12,75
НСР ₀₅	0,02	0,010	3,2	0,08
ОДК, МДУ	0,3	0,1	-	-

В опыте наблюдалась пропорциональная зависимость между содержанием подвижного кадмия в почве и его накоплением в растениях. Высокие дозы кадмия приводили к снижению всхожести зерна, рост и развитие растений угнетались, особенно в начале вегетации. Наступление и продолжительность фаз развития яровой тритикале сильно варьировало в зависимости от дозы внесения кадмия в почву. Однако яровая тритикале оказалась менее подверженной негативному воздействию, чем яровая пшеница и картофель. Так, на максимальном уровне загрязнения урожайность яровой пшеницы снижалась на 32,6%, картофеля – на 20,3%, яровой тритикале – на 18,7%.

Одной из целей нашего эксперимента было выявить, как различные уровни содержания кадмия могут повлиять на качественные показатели сельскохозяйственной продукции. В частности, на аминокислотный состав белка зерна яровой тритикале (таблица 2).

Таблица 2 – Аминокислотный состав белка (в % на сухое вещество)

АК	1. Фон	2. Cd 1	3. Cd 2	4. Cd 3	5. Cd 6	6. Cd 9
Лизин	0,50	0,50	0,49	0,49	0,47	0,47
Гистидин	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,23
Аргинин	0,53	0,52	0,52	0,50	0,49	0,48
Аспараг. к-та	0,66	0,65	0,65	0,63	0,61	0,60
Треонин	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40
Серин	0,57	0,55	0,52	0,50	0,49	0,49
Глутам. к-та	2,20	2,11	2,03	1,91	1,83	1,72
Пролин	1,01	1,00	1,00	0,94	0,94	0,93
Глицин	0,40	0,39	0,39	0,36	0,34	0,33
Аланин	0,27	0,25	0,22	0,21	0,19	0,18
Валин	0,40	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34
Изолейцин	0,19	0,19	0,18	0,15	0,13	0,10
Лейцин	0,88	0,87	0,85	0,85	0,83	0,81
Тирозин	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40
Фенилаланин	0,85	0,79	0,75	0,72	0,69	0,67

В результате исследований были получены следующие данные. При увеличении концентрации подвижного кадмия в почве содержание аминокислот в зерне значительно снижалось. Так, на максимальном уровне загрязнения (5,6 мг/кг подвижной кадмия в почве) в зерне существенно снизилось содержание изолейцина (на 47%), аланина (на 33%), гистидина (на 28%), глутаминовой кислоты и фенилаланина (на 21-22%), глицина и тирозина (на 17%), валина и серина (на 14-15%). Содержание остальных аминокислот уменьшилось в среднем на 8%.

Таким образом, одним из условий получения качественной и безопасной сельскохозяйственной продукции является нормирование содержания в ней и в почвах сельскохозяйственного назначения ТМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: метод. указания; под общ. ред. И. М. Богдевича. – Минск, 2006. – 64с.
2. Головатый, С. Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С. Е. Головатый. – Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. – 239 с.
3. Каль, М. Н. Приемы снижения накопления тяжелых металлов в сельскохозяйственных культурах на загрязненных почвах / М. Н. Каль, А. Р. Цыганов, И. Р. Вильдфлуш // Информационный бюллетень № 6 (38). – Мн.: БЕЛНИЦ «Экология», 2002. – 44 с.
4. Шагитова, М. Н. Фитотоксичность тяжелых металлов / М. Н. Шагитова // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений в современных условиях». – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 225-229.

УДК 631.811.98:582.477

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ УКОРЕНЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ТУИ ЗАПАДНОЙ

Шешко П. С., Мормыш А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Внесение гуминовых удобрений улучшает физические, физико-химические свойства почвы, способствуют закреплению в ней питательных элементов и более рациональному их потреблению. Гуминовые вещества стимулируют деятельность микроорганизмов и способствуют более устойчивому разложению пестицидов в почве. Установлено иммуномодулирующее действие гуминовых веществ благодаря их способности воздействовать на механизмы неспецифической устойчивости растений [2], а также сорбционных свойствах, позволяющих связывать в малоподвижные и труднодоступные соединения токсичные вещества [1].

Использование препаратов на основе гуминовых веществ является перспективным приемом при выращивании туи западной, представляет несомненный научный и практический интерес, что и послужило основой для проведения наших исследований.

Исследования проводились в 2018 г. в г. Гродно на базе ГУРСП «Гроднозеленстрой» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с содержанием гумуса 2,46%, рН 5,3; обеспеченность (мг/кг): P₂O₅-238;