

**ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА
НАНОКРЕМНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ**

Кшникаткина Анна Николаевна,

доктор с.-х. наук, профессор кафедры переработка

сельскохозяйственной продукции

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,

г. Пенза, РФ.

pererabotka_tehfak@mail.ru

Девликамов Булат Ахтямович,

студент 4 курса,

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,

г. Пенза, РФ.

pererabotka_tehfak@mail.ru

Податова Алена Алексеевна,

студентка 4 курса,

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,

г. Пенза, РФ.

pererabotka_tehfak@mail.ru

Аннотация. В статье изложены результаты исследований по влиянию препарата НаноКремний на урожайность и качество зерна голозерного ячменя. Наибольшая урожайность зерна (4,19 т/га) получена при двукратной фоллиарной подкормке на фоне предпосевной обработки семян НаноКремний, содержание белка в зерне увеличилось на 2,3 %, выравненность – 6,2 %, масса 1000 зерен – 7,0 г.

Ключевые слова: голозерный ячмень, овес, урожайность, НаноКремний, качество.

Производство зерна является основой сельского хозяйства и решающим условием обеспечения населения продуктами питания и укрепления продовольственной безопасности страны.

Перспективным приемом повышения продуктивности зерновых культур является применение нанотехнологий [1,2].

Кремнийорганические соединения повышают холодостойкость, жаро- и засухоустойчивость, усиливают защитные функции растений к вредителям и болезням, снимают седативное действие химических реагентов по защите растений при комплексных обработках.

Препарат НаноКремний – смесь наночастичек железа, меди, цинка и кремния. Препарат с высоким содержанием кремния, предназначен для предпосевной обработки семян и подкормок растений в период вегетации.

Голозерный ячмень отличается уникальным сочетанием ряда хозяйственно-биологических особенностей – повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот, высокая стекловидность и натура зерна, сырье для переработки на крупу, муку [3, 4, 5, 6].

Экспериментальная работа по определению эффективности применения препарата НаноКремний в технологии возделывания голозерного ячменя проводилась на опытном поле в ООО Агрофирма «Биокор-С» Мокшанского района, Пензенской области. Почва – чернозем, выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с достаточно высоким содержанием элементов питания и слабокислой реакцией почвенного раствора ($pH_{\text{сол}} - 5,6$).

Полевой опыт закладывался по следующей схеме: 1. Контроль (без обработки); 2. Обработка семян НаноКремнием (0,4 кг/т); 3. Некорневая подкормка растений в фазу кущения (0,1 кг/га); 4. Некорневая подкормка в фазу колошения (0,1 кг/га); 5. Некорневая подкормка растений в фазу кущения (0,1 кг/ га) + в фазу колошения (0,1 кг/га); 6. Обработка семян НаноКремнием (0,4 кг/ т) + некорневая подкормка в фазу кущения (0,1 кг/ га) + в фазу колошения (0,1 кг/га). Предшественник – озимая пшеница.

Площадь делянки 10 м², повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое.

Объект исследований – ячмень голозерный сорт Омский голозерный 1.

При проведении исследований применялись общепринятые методики закладки и проведения опытов [7].

В среднем за три года (2016–2018 гг.) исследований установлено, что изучаемые приемы применения препарата НаноКремний при возделывании голозерного ячменя положительно влияли на увеличение полевой всхожести (на 4,5–6,2 %) и сохранности растений к уборке (5,6–7,8 %). Наибольший процент сохранности растений к уборке (90,6 %) был при обработке семян и двукратной некорневой подкормке препаратом НаноКремний.

А.А. Ничипорович (1970) к числу важнейших показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах, определяющих величину урожая сельскохозяйственных культур, относит площадь ассимиляционной поверхности и фотосинтетический потенциал [8].

Формирование параметров фотосинтеза растений голозерного ячменя зависел от способа применения препарата НаноКремний. Показатели площади листьев ячменя в опытных вариантах превышали контрольные на 23,6–30,8 %. Максимальная листовая поверхность 37,6 тыс. м²/га сформировалась при обработке семян и двукратной некорневой подкормке в фазу кущения и колошения.

В.М. Ковалев (1997) заключает, что уровень урожая на 50 % зависит от плотности продуктивного травостоя, на 25 % – от числа зерен в колосе и на 25 % – от массы 1000 зерен [9].

Установлено, что при совмещении в технологии возделывания голозерного ячменя двух способов использования препарата НаноКремний (обработка семян и некорневая подкормка растений) проявляется их суммарное воздействие, что обуславливает формирование более озерненных и крупных по размеру колосьев с большей массой зерна. В среднем за три

года исследований озерненность колоса (32,5 шт.) по отношению к контролю увеличилась на 36,9 %, масса 1000 зерен (46,5 г) – 10, 2 %.

Различия по вариантам опыта по элементам структуры определили и величину урожайности. Установлено, что применение препарата НаноКремний на всех вариантах опыта обеспечило достоверную прибавку урожайности зерна 0,24–1,14 т/га (10,8–37,5 %) (табл.). При экзогенной обработке семян препаратом НаноКремний урожайность зерна составила 3,95 т/га, по отношению к контролю увеличилась на 0,9 т/га (29,6 %); при листовой подкормке в фазу кущения получили 3,44 т/га, прибавка 0,39 т/га (12,7 %); при фолиарной подкормке в фазу колошения – 3,29 т/га, что выше контроля на 0,24 т/га (10,8 %). Наибольшая урожайность ячменя получена при двукратной некорневой подкормке в фазу кущения и колошения на фоне предпосевной обработки семян препаратом НаноКремний – 4,19 т/га, прибавка к контролю 1,14 т/га (37,5 %).

Таблица 1.

Урожайность и технологические свойства
зерна голозерного ячменя, 2016–2018 гг.

Вариант	Урожай- ность зерна, т/га	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %	Выравнен- ность, %	Масса 1000 зерен, г
Контроль (без обработ- ки)	3,05	648	13,9	76,3	40,6
Обработка се- мян Нано- Кремний	3,95	723	14,3	80,4	45,8
Некорневая подкормка в фазу кущения	3,44	724	14,5	80,6	45,2

Вариант	Урожай- ность зерна, т/га	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %	Выравнен- ность, %	Масса 1000 зерен, г
Некорневая подкормка в фазу колошения	3,29	726	15,8	81,7	46,3
Обработка се- мян + некорневая подкормка в фазу кущения и колошения	4,19	729	16,2	82,5	47,6
НСР ₀₅ , т/га	0,15				

Применение в технологии голозерного ячменя кремнийсодержащего препарата НаноКремний способствовало улучшению технологических свойств зерна голозерного ячменя сорта Омский голозерный 1. Наиболее высокие показатели качества зерна ячменя отмечены при трехкратном применении НаноКремния (обработка семян + листовая подкормка в фазу кущения и колошения). Так, натура зерна (729 г./л) по отношению к контролю увеличилась на 81 г./л (11,3 %), содержание белка (16,2 %) – 2,3 %, выравненность (82,5 %) – 6,2 %, масса 1000 зерен (47,6 г) – 7,0 г.

Итак, в результате проведения исследований установлено, что кремнийсодержащий препарат НаноКремний положительно влияет на урожайность и качество зерна голозерного ячменя сорта Омский голозерный.

Список использованных источников

1. Ананян, М.А. Возможности использования нанотехнологий в агропромышленном комплексе // Применение нанотехнологий и наноматериалов в АПК: Сб. докл. – Москва: Росинформагротех, 2008. – С. 8–10.
2. Бородин, И.Ф. Нанотехнологии в сельском хозяйстве // Агробизнес – Россия. – 2007. – С. 18–20.
3. Косяненко, Л.П. Серые хлеба Восточной Сибири / Л.П. Косяненко // Красноярск, 2008. – 299 с.
4. Кшникаткина, А.Н. Агрэкологические обоснования повышения адаптивного потенциала голозерного ячменя в лесостепи Среднего Поволжья / А.Н. Кшникаткина, М.И. Юров // Нива-Поволжья. – 2013. № 1(26). – С. 29–31.
5. Кшникаткина, А.Н. Биологизация возделывания ярового ячменя и овса / А.Н. Кшникаткина, А.А. Галиуллин, С.А. Кшникаткин // Земледелие. 2005. № 4. С. 22.
6. Алёнин, П.Г. Применение биорегуляторов в технологии возделывания нута / П.Г. Аленин, А.Н. Кшникаткина, И.А. Зеленцов // Нива Поволжья. 2014. № 3(32). С. 2–7.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Колос, 1989. – 335 с.
8. Ничипорович, А.А. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве / А.А. Ничипорович. – Москва: Колос, 1970. – 320 с.
9. Ковалев, В.М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая. – Москва: Изд-во МСХА, 1997 – 284 с.

**INFLUENCE OF SILICON CONTAINING PREPARATION
NANOCRYMNIC FOR YIELD AND QUALITY GRAIN BARRIER AND
OAT GRAIN**

Kshnikatkina Anna Nikolaevna,

doctor S. – H. sciences, professor of agricultural processing products

Penza State Agrarian University,

Penza, Russia.

pererabotka_tehfak@mail.ru

Devlikamov Bulat Akhtyamovich,

4th year student,

Penza State Agrarian University,

Penza, Russia.

pererabotka_tehfak@mail.ru

Podatova Alena Alekseevna,

4th year student,

Penza State Agrarian University,

Penza, Russia.

pererabotka_tehfak@mail.ru

Annotation. The article presents the results of studies on the effect of the drug Nano-Silicon on the yield and grain quality of bare barley. The highest grain yield was obtained with double foliar feeding on the background of pre-sowing seed treatment of Nano-Silicon, the protein content in the grain increased by 2.3 %, uniformity – 6.2 %, mass of 1000 grains – 7.0 g

Keywords: bare barley, oats, yield, NanoSilicon, quality.