

## ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО КРАСНОГО СВЕТА С КАРБОНАТОМ НАТРИЯ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЯЧМЕНЯ

*Г.П. Дудин, доктор биологических наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РФ  
ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА тел. 8(8332)574396, dudin\_gp@vgsha.info  
Н.А. Жилин, аспирант  
ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, zhilin.nickolaj@gmail.com*

*Ключевые слова: мутагенез, хлорофилльные мутации, лазерное излучение, карбонат натрия*

*Работа посвящена изучению изменений, полученных при использовании карбоната натрия и лазерного красного света. При проведении полевых опытов авторами установлено, карбонат натрия в различных концентрациях и лазерный красный свет обладают мутагенным действием и вызывают морфофизиологические изменения ячменя.*

**Введение.** Ключевой проблемой сельскохозяйственного производства является увеличение валового сбора зерна.

Наиболее эффективным и распространенным способом повышения урожайности является селекция и семеноводство. Вклад сорта в повышении урожайности достигает 50-70% (Жученко, 2004).

В настоящее время, наряду с классическими методами селекции, большое развитие получил экспериментальный мутагенез. Основной задачей в этом направлении является усовершенствование известных методов мутагенеза, поиски новых мутагенных факторов, имеющих малую токсичность и выявление специфики их влияния.

Имеется много литературных данных о разнообразных мутациях сельскохозяйственных культур, индуцированных лазерным излучением (Дудин Г.П., Лысиков В.Н., 2009).

Натрий относится к элементам, которые условно необходимы растениям. В химическом и физиологическом отношении натрий близок к калию. Имеется ряд ферментов, которые активируются только натрием.

В Италии при обработке ячменя сорта Могех азидом натрия в третьем поколении получили 32,7% вариантных фенотипов по аминокислотному составу белков. (U. Niv of Bologna 2009).

Объектом для исследований был выбран яровой ячмень, который является одной из основных зернофуражных культур во многих странах мира.

Цель работы – изучить морфофизиологическое действие карбоната натрия и лазерного красного света на яровой ячмень сорта Биос 1.

**Материалы и методы исследований.** Для обработки использовали семена ярового ячменя сорта Биос 1, выведенного в НПО «Подмосковье» методом биотех-

нологии. Разновидность нутанс.

Семена облучались лазерным красным светом (ЛКС) с длиной волны 632,8 нм, для этого использовали гелий-неоновый лазер (ОКГ-12-1). Экспозиция воздействия 60 минут, плотность мощности 0,3 мВт/см<sup>2</sup>.

Семена замачивались в дистиллированной воде (контроль) и водном растворе карбоната натрия 12 часов. Нами была выбрана нейтральная соль Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> в концентрациях 0,01н, 0,1н, 1н. Именно в такой концентрации соли (0,1н), содержится калия в растворе Кнопа. В комбинированных вариантах использовали 0,1н раствор карбоната натрия.

В первом поколении (M<sub>1</sub>) проводили учет всхожести семян и выживаемости растений, фенологические наблюдения, анализ элементов структуры продуктивности растений ячменя.

В 2010 году проведен посев второго поколения (M<sub>2</sub>). Высевались семена с главного колоса растения M<sub>1</sub>. В течение вегетационного периода проводился отбор хлорофильных мутаций, выделение семей с видимыми морфофизиологическими отклонениями от контроля, наблюдение за сроками наступления фаз развития растений. После уборки проведён анализ элементов структуры продуктивности ячменя.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Данные учета полевой всхожести показали, что при увеличении концентрации раствора карбоната натрия наблюдалась тенденция к снижению всхожести. Достоверное снижение всхожести наблюдалось в варианте с обработкой семян 1н раствором углекислого натрия -14,3% по сравнению с контролем.

На прохождении фаз развития растений изучаемые факторы существенного влияния не оказали.

Препараты оказывали влияние на элементы структуры продуктивности растений ячменя (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Основные элементы структуры продуктивности ячменя сорта Биос-1 в M<sub>1</sub>, 2009г**

Вариант	Длина, см		Число, шт.		Масса зерна с колоса, г
	стебля	колоса	зерен	колосков	
1.Контроль	65,1±0,9	8,98±0,18	23,5±0,5	24,6±0,3	1,62±0,04
2. 0,01н Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	64,8±0,8	8,65±0,14	22,9±0,3	23,6±0,3*	1,49±0,03*
3. 0,1н Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	64,6±0,7	8,85±0,12	23,7±0,2	24,3±0,2	1,53±0,02
4. 1н Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	64,9±0,8	8,47±0,17*	23,2±0,4	23,4±0,4*	1,48±0,04*
5. Вода+ЛКС	64,3±1,0	8,54±0,15	22,5±0,4	23,6±0,3*	1,53±0,04
6. 0,1н+ЛКС	63,9±0,9	8,86±0,16	23,6±0,4	24,1±0,4	1,47±0,03**
7. ЛКС+0,1н	61,8±0,8*	7,91±0,16***	21,9±0,4*	22,7±4,27***	1,37±0,04***

Примечание:

\*- различия достоверны при P≥0,05

\*\* - различия достоверны при P≥0,01

\*\*\* - различия достоверны при P≥0,001

Достоверное снижение длины стебля наблюдалось в варианте с обработкой ЛКС+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - 61,8см, в контроле 65,1см.

Длина колоса достоверно снизилась в вариантах при замачивании в 1н растворе соли - 8,47см и ЛКС+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - 7,91см, в контроле 8,98см.

Число зерен в колосе снижала обработка семян ЛКС+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> - 21,9 в контроле 23,5шт.

Достоверного снижения массы зерна с колоса не произошло только при обработке 0,1н раствором Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и замоченные воде с последующей обработкой ЛКС. Все остальные факторы вызвали достоверное снижение массы зерна с колоса от 0,09 до 0,25 грамм.

В M<sub>2</sub> с момента появления массовых всходов на опытном поле в первую очередь определяли тип и частоту хлорофильных мутаций (табл.2), так как хлорофильные мутации принято считать индикатором проявления морфофизиологически выраженных мутаций.

**Таблица 2**

**Частота хлорофильных и морфофизиологических изменений ячменя сорта Биос 1 в M<sub>2</sub>, 2010г**

Вариант	Проанализировано семей	Выделено семей			
		Хлорофильные мутациями		Морфофизиологические изменения	
		n	p±S <sub>p</sub>	n	p±S <sub>p</sub>
1.Контроль	364	1	0,27±0,27	2	0,55±0,39
2. 0,01н Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	347	6	1,73±0,70	53	15,27±1,93***
3. 0,1н Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	337	4	1,19±0,59	41	12,17±1,78***
4. 1н Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	302	2	0,66±0,47	35	11,59±1,84***
5. Вода+ЛКС	314	2	0,64±0,45	23	7,32±1,47***
6. 0,1н+ЛКС	307	1	0,33±0,33	29	9,45±1,67***
7. ЛКС+0,1н	265	2	0,75±0,53	32	12,08±2,00***

\*\*\* - различия достоверны при P≥0,001

В опыте преобладали мутации типа: albina - растения, имеющие белые листья, не содержащие хлорофилла и, погибающие израсходовав питательные вещества эндосперма и xanthovirescens - жёлтое растение, приобретающее нормальный зеленый цвет. Встречались так же мутации типа albocostata (ребра листьев белые), albotigrina (на листьях чередуются зеленые и белые продольные поперечные полосы), chlorina (зеленовато-желтое растение), viridoalbescens (зеленое растение превращается в белое), viridolutescens (зеленое растение превращается в жёлтое), viriduloalba (бледно-зеленое растение).

Частота хлорофильных мутаций изменялась от 0,27% - контроль (семена, замоченные в дистиллированной воде) до 1,73% - семена, замоченные в 0,01н растворе карбоната натрия. При увеличении концентрации раствора карбоната натрия, происходит снижение числа хлорофильных мутаций, аналогичная закономерность

---

отмечена и в проявлении морфофизиологических изменений. Частота морфологических и физиологических изменений при увеличении концентрации  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  уменьшается с 15,27% (0,01н) до 11,59% (1н).

Наибольшее количество семей с изменениями (53) было в варианте с замачиванием в 0,01н  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , наименьшее количество (2) - в контрольном варианте.

Увеличение концентрации карбоната натрия приводило к снижению выхода изменений, вероятно за счет более мягкого действия низкой концентрации.

Выделены семьи со следующими типами новообразований ярового ячменя Биос 1: промежуточная форма куста (2,64%), повышенная кустистость (0,38%), раннее (3,77%) и позднее созревание (18,11%), длинный (54,34%) и короткий (10,57%) стебель, длинные ости (0,38%), сильная антоциановая окраска стебля (4,15%), ранний выход в трубку (0,75%), стерильный (0,38%), рыхлый (2,64%), двойной (0,38%) колос и череззерница колоса (1,51%). Количество типов новообразований во втором поколении составило 14.

Наибольшее количество типов морфофизиологических изменений – 11 – наблюдалось в варианте 0,01н  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и 9 типов – в варианте 0,1н  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , а наименьшее - 3 - в контроле и варианте Вода+ЛКС. В контроле выделено 2 растения с новообразованиями. Растение, имеющее длинный стебель и поздно созревающее, и растение, с длинным стеблем и промежуточной формой куста.

Применение ЛКС до замачивание в растворе карбоната натрия привело к получению 12,08 % семей с изменениями, а после замачивания всего 9,45 % семей. Возможно это связано с тем, что применение ЛКС до замачивания запускает фитохромную систему растения, которая меняет проницаемость мембран в клетках. Поэтому последующее замачивание в растворе карбоната натрия приводит к снижению показателей элементов продуктивности растений в  $M_1$  и большему числу изменённых форм в  $M_2$ .

#### **Заключение.**

Когерентное лазерное излучение красного диапазона не оказало существенного влияния на рост растений ячменя сорта Биос 1 в первом поколении.

При увеличении концентрации карбоната натрия наблюдалась тенденция к снижению полевой всхожести.

Достоверно снижение всех основных учитываемых элементов структуры урожая произошло при обработке ЛКС с последующим замачиванием в 0,1н растворе карбоната натрия.

Максимальный выход хлорофильных мутаций и морфофизиологических изменений отмечен при замачивании семян в 0,01 н  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

В целом по нашему опыту можно отметить, что наблюдаемая картина морфофизиологических изменений аналогична выходу хлорофильных мутаций в опыте.

Разработан метод для получения наследственных изменений при создании исходного материала для селекции сельскохозяйственных растений. Оформлена заявка № 2011114778, получен приоритет, в настоящее время проходит экспертиза по существу.

#### **Библиографический список.**

1. Дудин Г.П., Лысиков В.Н. Индуцированный мутагенез и использование его в селекции растений: Монография. - Киров: Вятская ГСХА, 2009. - 208 с.
2. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы

---

агросферы (теория и практика). М., Агрорус, 2004. – 690 с.

З. РЖ.04.Биология. Раздел 04Я. Генетика. Цитология. 04Я3. Генетика и селекция возделываемых растений 2009. №2. 1-28.09.02 - 04Я3.56 TILL More – ресурс поиска химически индуцированных мутантов ячменя.

УДК 631.41.2+631.51

## **АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*Н. Г. Захаров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

*Н. В. Маркова, кандидат сельскохозяйственных наук*

*М. А. Полняков, аспирант*

*ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная  
сельскохозяйственная академия»*

*Тел. 8 (84231) 559568, agroec@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *плотность почвы, агрегатный состав почвы, чернозем выщелоченный*

*Установлено, что более оптимальное сложение пахотного слоя и лучшие условия структурообразования в период сева зерновых культур обеспечивают отвальная и комбинированная в севообороте системы основной обработки почвы.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Большое значение в жизни сельскохозяйственных растений, их продуктивности имеют физические свойства почвы: плотность ее сложения и структурное состояние, аэрация и т.д. Причем механическая обработка почвы является основой регулирования данных показателей.

Применение различных орудий основной обработки почв, в силу своих конструктивных особенностей, оказывает неодинаковое влияние на строение пахотного слоя. Имеющиеся в литературе данные по изучению различных способов и приемов основной обработки на физические свойства почвы весьма противоречивы.

В опытах Ильясова М.М. и др.(2006) систематическая поверхностная обработка дисковой бороной, а также безотвальное рыхление по сравнению с ежегодной отвальной вспашкой ухудшали водно-физические свойства верхней части пахотного слоя, в результате чего снижалась урожайность большинства культур.

Напротив, шестилетние исследования коллектива авторов Башкирского ГАУ показывают, что замена вспашки плоскорезной и минимальной обработкой и применение их в течение 4–6 лет не приводит к ухудшению структурного состояния почвы (в частности чернозема типичного) (Хамидуллин М.М. и др., 2001).

По мнению других исследователей, применение плоскорезных орудий и минимализация обработки приводят к улучшению агрегатного состава обрабаты-