

УДК 633.11“324”:581.132]:631.879.3

UDC 633.11“324”:581.132]:631.879.3

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ЭЛЕВАТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ Ca^{2+} , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- И ПАРАМЕТРЫ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

THE IMPACT OF ELEVATORS WASTE ON ION CONTENT OF Ca^{2+} , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- AND THE PARAMETERS OF PHOTOSYNTHETICAL ACTIVITY OF WINTER WHEAT

Третьякова Ольга Ивановна
к.б.н., доцент

Tretyakova Olga Ivanovna
Cand.Biol.Sci., assistant professor

Доценко Сергей Павлович
д.х.н., доцент

Dotsenko Sergey Pavlovich
Dr.Sci.Chem., associate professor

Исаева Татьяна Андреевна
студентка факультета перерабатывающих технологий, группа-1101
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Isaeva Tatyana Andreevna
student of processing technologies, group-1101
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Статья посвящена исследованию влияния внесения отходов элеваторов в почву на содержание ионов Ca^{2+} , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- и фотосинтетических пигментов в листьях растений озимой пшеницы при выращивании на чернозёме выщелоченном

The article is devoted to the investigation of the influence of applying elevators waste to the soil on the content of ions Ca^{2+} , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- and photosynthetic pigments in leaves of plants of winter wheat in the cultivation of the leached black soil

Ключевые слова: ОТХОДЫ ЭЛЕВАТОРОВ, СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ Ca^{2+} , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- , ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ, ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ

Keywords: ELEVATORS WASTE, IONS CONTENT Ca^{2+} , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- , PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS, WINTER WHEAT, YIELD STRUCTURE INDICATORS

Утилизация отходов элеваторов, образующихся в результате предварительной обработки семян зерновых, зернобобовых и масличных культур, является, в силу огромного объёма этих отходов, важнейшей экологической задачей. Ранее нами было показано, что отходы элеваторов, которые являются источником ценных питательных веществ, можно применять при выращивании озимой пшеницы на чернозёме выщелоченном [1, 2, 3].

Целью нашей работы являлось изучение всей совокупности влияния почвогрунта, изготовленного из отходов элеваторов, на рост и развитие растений. Одна из задач исследований состояла в изучении возможных изменений химического состава растений озимой пшеницы под влиянием применяемых отходов.

Информационно ёмким, с точки зрения понимания процессов, происходящих в растении в ходе онтогенеза, является не только содержание общего азота, фосфора и калия, представленное нами ранее

[2], но и таких ионов, как NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} , количество которых в тканях растений может служить характеристикой биохимической активности клетки [4, 5]. Возможность применения ионоселективных электродов для определения содержания перечисленных ионов в тканях растений показана многими авторами [6,7, 10,11].

Содержание ионов NH_4^+ в гомогенатах флаговых листьев озимой пшеницы представлено на рисунке 1. В проведённых экспериментах мы установили, что содержание ионов NH_4^+ снижается от фазы выхода в трубку к фазе молочной спелости. Во все контролируемые фазы содержание NH_4^+ выше в вариантах с почвогрунтом, чем в контроле.

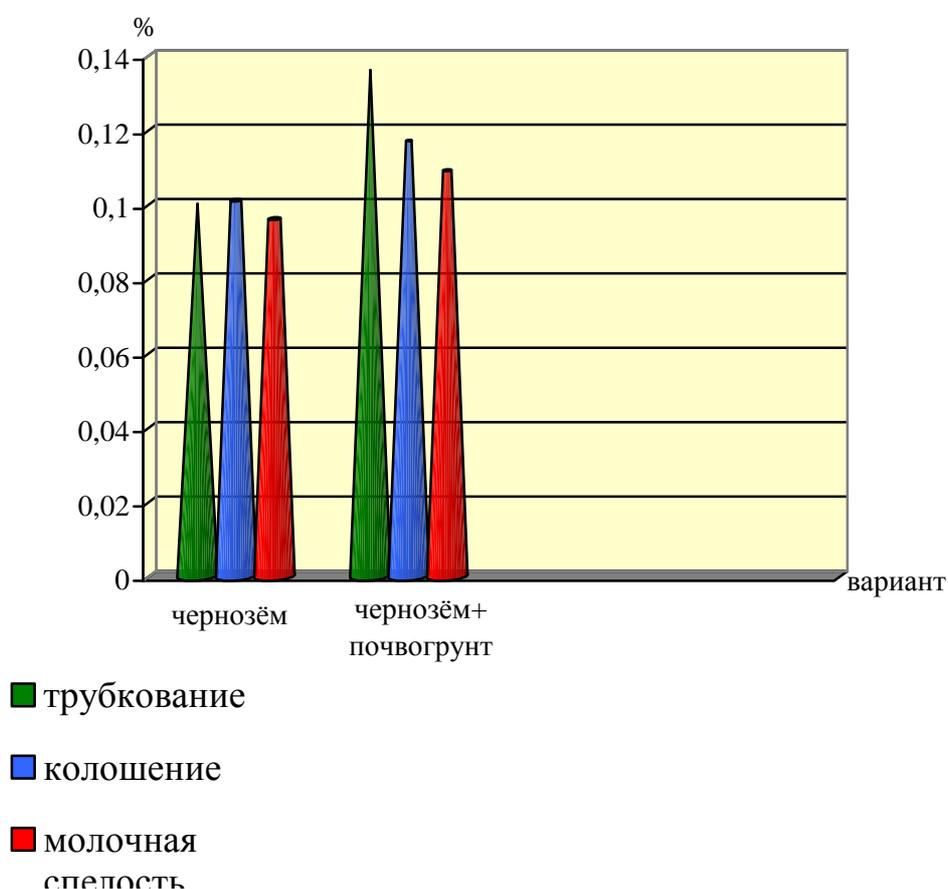


Рисунок 1 –Влияние почвогрунта на содержание ионов NH_4^+ , в флаговых листьях озимой пшеницы сорта Югтина (полевой опыт, 2010-2011гг.).

Иная динамика наблюдается для содержания ионов NO_3^- в гомогенатах флаговых листьев (рис. 2). Во всех вариантах с почвогрунтом содержание ионов NO_3^- снижается от фазы трубкования к фазе колошения и возрастает

к молочной спелости. В контроле мы наблюдали увеличение содержания иона NO_3^- к концу вегетации. Если в фазу трубкования концентрация NO_3^- в вариантах с почвогрунтом превышала контрольные значения, то к началу созревания соотношение изменилось. Различия в динамике содержания нитрат – иона в флаговом листе по фазам вегетации говорит о существенных различиях в процессах аккумуляции этого иона в опытных вариантах по сравнению с контролем.

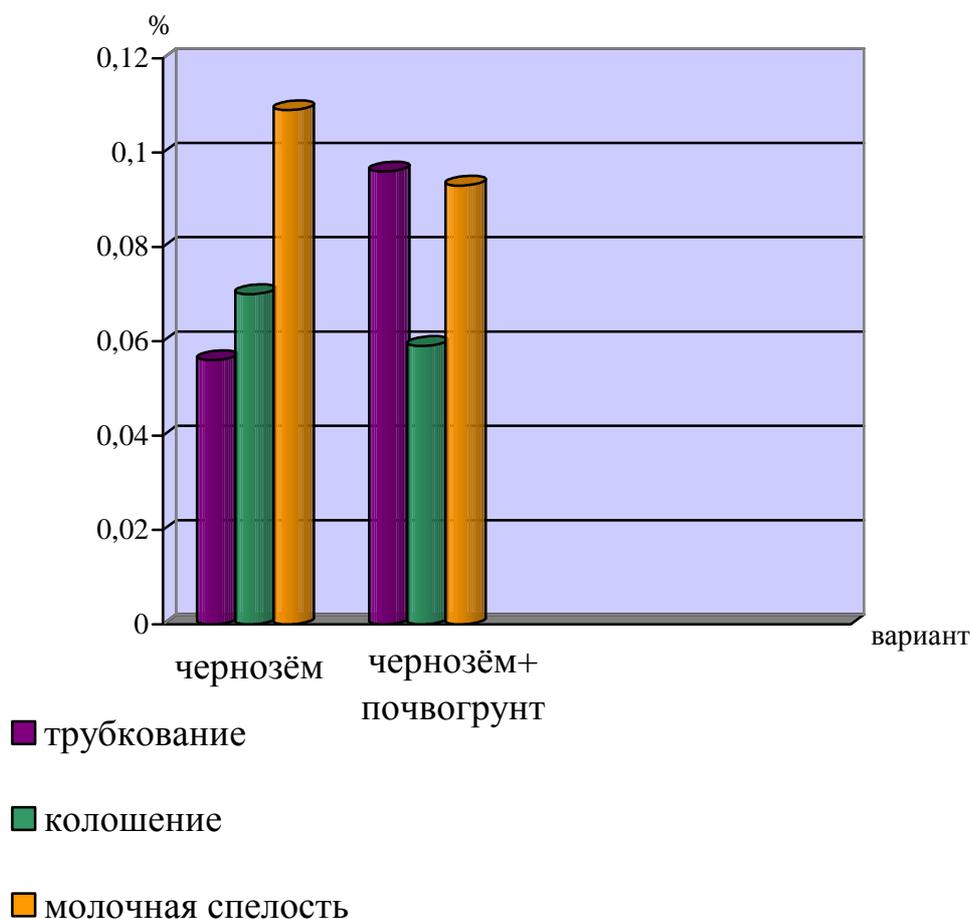


Рисунок 2 - Влияние почвогрунта на содержание ионов NO_3^- в флаговых листьях озимой пшеницы сорта Югина (полевой опыт, 2010-2011гг.).

Из рисунка 3 видно, что содержание ионов K^+ в вариантах с почвогрунтом в фазу трубкования несколько (на 1,3-13,4%) превышает таковые в контроле. В другие даты наблюдения столь определённой

дифференциации между вариантами мы не наблюдали. Подобная картина характерна и для Ca^{2+} : содержание этого иона в гомогенатах флаговых листьев в вариантах с почвогрунтом превышает контрольное значение на 0,04 – 0,08 мг/г. В другие фазы вегетации чёткой дифференциации между вариантами с почвогрунтом и контролем не отмечено.

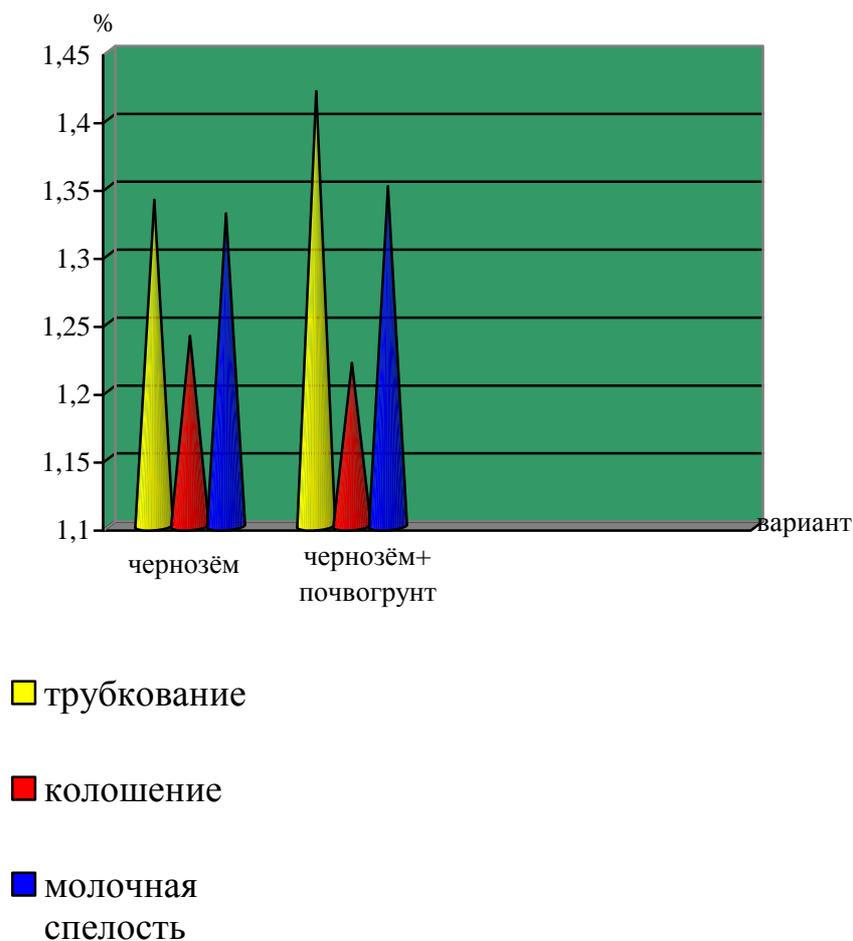


Рисунок 3 – Влияние почвогрунта на содержание K^+ в флаговых листьях озимой пшеницы сорта Югтина (полевой опыт, 2010 – 2011 г.г.)

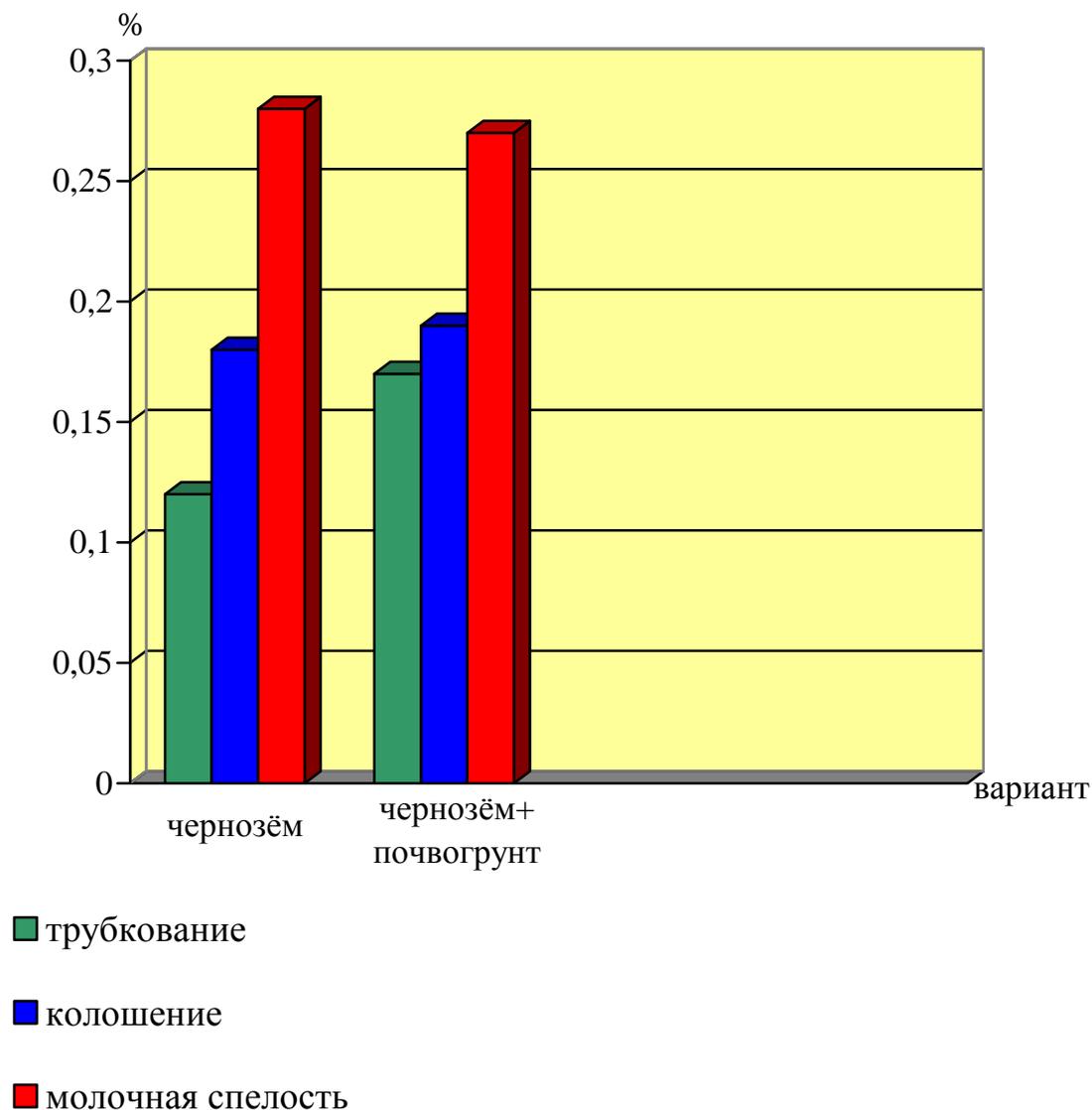


Рисунок 4 – Влияние почвогрунта на содержание Ca²⁺ в флаговых листьях озимой пшеницы сорта Югтина (полевой опыт, 2010 – 2011 гг.)

Заключая этот раздел, отмечаем, что в фазу выхода в трубку содержание ионов NH₄⁺, NO₃⁻, K⁺, Ca²⁺ в вариантах с почвогрунтом превышает значение в контроле.

В решении проблемы увеличения производства зерна немаловажную роль играет выяснение физиолого-биохимических основ повышения урожайности, одним из основных факторов которой является фотосинтетическая продуктивность. Последняя в значительной степени

зависит от соотношения и состояния пигментов, к основным из которых относится хлорофилл и каротиноиды. Количество пигментов в растении обуславливается в основном генотипическими особенностями и, в пределах нормы реакции генотипа, условиями его произрастания [8,9,12]. Поэтому исследования, направленные на изучение накопления и метаболизма пигментов, особенностей формирования пигментного аппарата листа в онтогенезе имеют первостепенное значение в оценке влияния компонентов почвогрунтов на продуктивность. Так как состояние фотосинтетического аппарата в значительной степени обусловлено содержанием общего азота и ионов NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} [6,9], то в продолжение уже проведённых исследований, нами было проведено изучение влияния предпосевной обработки семян на некоторые характеристики фотосинтетической активности, результаты которого, представлены ниже.

Экспериментальные данные, полученные в результате определения содержания фотосинтетических пигментов в листьях по Годневу приведены на рисунках 5 и 6.

Из рисунка 5 видно, что в фазу кущения содержание общего хлорофилла ($x_{\text{л а+в}}$) в верхнем, 8 – м листе во всех вариантах с почвогрунтом ниже, чем в контроле.

В фазу трубкования во всех вариантах происходит увеличение содержания общего хлорофилла во флаговом листе, причем в вариантах с почвогрунтом абсолютные значения этого показателя достоверно превышают таковые в контроле.

К фазе колошения содержание общего хлорофилла повышается в большинстве вариантов. Различия по описываемому параметру между контролем и вариантами с почвогрунтом достоверно. В контроле содержание общего хлорофилла превышает значение в других вариантах.

В начале созревания происходит значительное снижение содержания общего хлорофилла, что может быть связано с деструкцией пигментов в конце вегетации [9]. Достоверное различие с контролем наблюдается во всех вариантах с почвогрунтом. В этих вариантах содержание общего хлорофилла превышает контрольное значение. В целом, динамика изменения содержания общего хлорофилла хорошо сочетается с данными других авторов [9, 13,14].

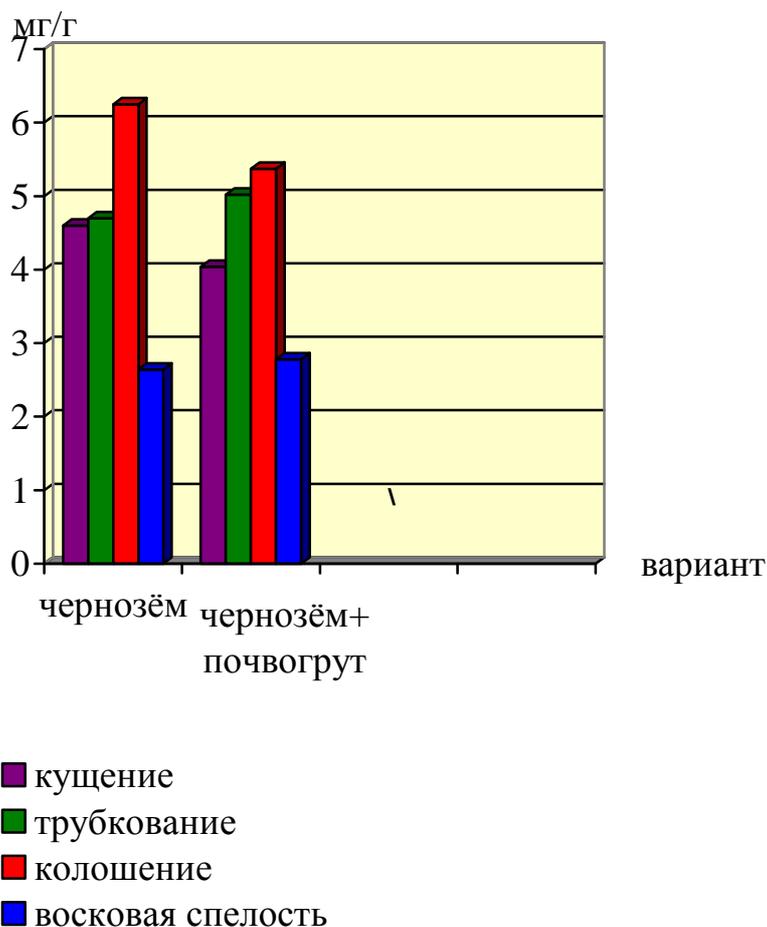


Рисунок 5 - Влияние почвогрунта на содержание хлорофилла в листьях озимой пшеницы сорта Югтина (полевой опыт 2010 - 2011г.г.)

В фазу кущения наличие почвогрунта в почве приводит также к снижению содержания каротиноидов. В эту фазу значение содержания

каротиноидов в контроле достоверно превышает таковое в других вариантах.

В фазы трубкования, колошения, восковой спелости достоверных различий по содержанию каротиноидов между вариантами не наблюдается. Абсолютное значение этого параметра повышается от фазы кущения к фазе трубкования. Дальнейшая динамика изменения этого параметра в процессе вегетации различна для разных вариантов (рис. 6).

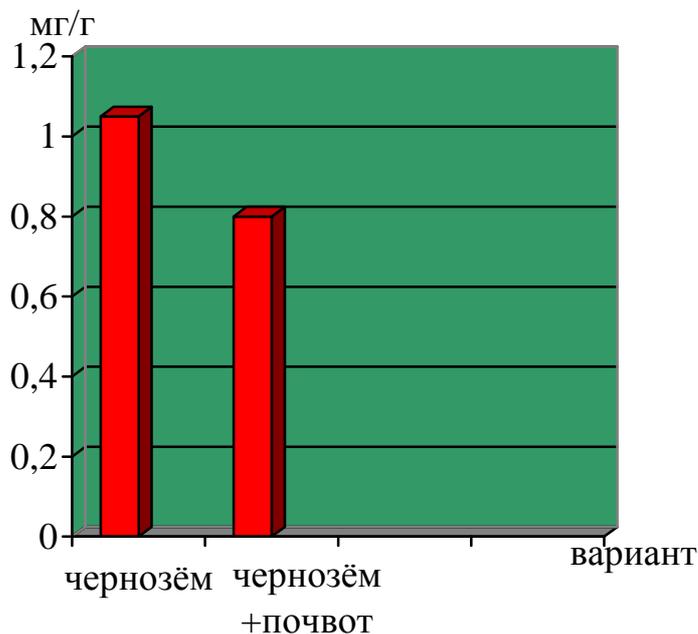


Рисунок 6 - Влияние почвогрунта на содержание каротиноидов в фазу кущения в листьях озимой пшеницы сорта Югтина (полевой опыт 2010 - 2011г.г.)

Необходимо отметить снижение величины отношения содержания общего хлорофилла к содержанию каротиноидов.

После полного созревания проводили уборку и подсчитывали показатели структуры урожая, некоторые из которых представлены на рисунках 7-8. Применение отходов, как видно из рисунка 7, привело к

проявлению ретардантного эффекта, который был ярче выражен в варианте с 30-ю тоннами отходов на 1 га.

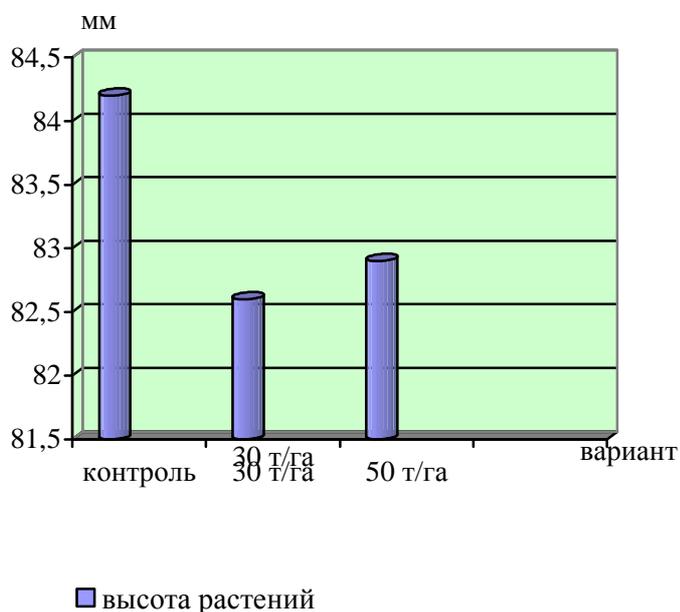


Рисунок 7 - Влияние добавления почвогрунта на высоту растений озимой пшеницы сорта Югина (полевой опыт 2010-2011г.г.)

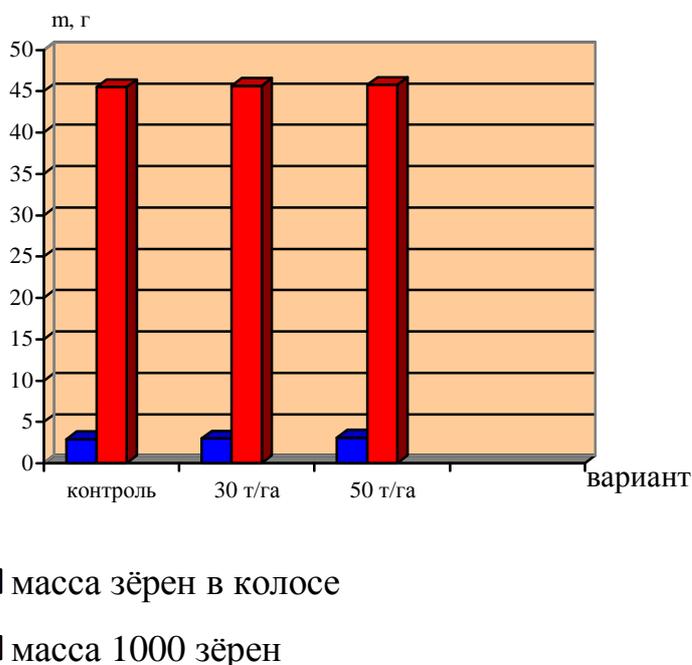


Рисунок 8 - Влияние добавления почвогрунта на массу зёрен озимой пшеницы сорта Югина (полевой опыт 2010-2011г.г.).

В наших опытах увеличение урожайности под влиянием внесения почвогрунта достигало по сравнению с контролем приблизительно 9 % при норме внесения почвогрунта 30 т /га и около 10 % при норме 50 т/га, что в абсолютном выражении составило соответственно 3,6 ц/га и 4,1 ц/га.

В лабораторном опыте после уборки урожая нами была проверена энергия прорастания и всхожесть полученных семян. Достоверной разницы по этим показателям между вариантами с отходами элеватора и контролем не обнаружено.

Эти закономерности изменения показателей структуры урожая могут быть объяснены, вероятно, тем, что на ранних этапах у растений вариантов с добавлением почвогрунта более интенсивно нарастает вегетативная масса, повышается содержание общего азота, P_2O_5 , K_2O , как показано ранее в [2], ионов NH_4^+ , NO_3^- , K^+ , Ca^{2+} в листьях, что приводит к увеличению содержания фотосинтетических пигментов. Следствием этого, безусловно, является повышение эффективности метаболических процессов, улучшение параметров структуры урожая и сохранение посевных качеств семян.

Список литературы

1. Доценко, С.П. Переработка отходов предприятия как элемент системы экологического менеджмента качества /Доценко С.П. Губанова Н.Я., Боровский А.Б., Арустамова И.С., Касьянова О.А.// Тенденции и перспективы развития современного научного знания: материалы V Международной научно-практической конференции г. Москва, 24-25 декабря 2012 г. В 2 т.: т.1/Науч.-инф.издат. центр «Институт стратегических исследований».-Москва: Изд-во «Спецкнига», 2012.- С.135-141.
2. Третьякова, О.И. Применение отходов элеваторов при выращивании озимой пшеницы на чернозёме выщелоченном / О.И. Третьякова, С.П. Доценко, Т.А. Исаева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(83). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/09.pdf>, 0,750 у.п.л.
3. Третьякова, О.И. Влияние отходов элеваторов на рост и продуктивность озимой пшеницы/ Третьякова О.И., Исаева Т.А., Доценко С.П. //Тенденции и перспективы развития современного научного знания: материалы V Международной научно-практической конференции г. Москва, 24-25 декабря

- 2012 г. В 2 т.: т.1/Науч.-инф.издат. центр «Институт стратегических исследований».-Москва: Изд-во «Спецкнига», 2012.- С. 330-338.
4. Медленнодействующие азотные удобрения в рисоводстве / А. Ч. Уджуху, Н. Е. Алёшин, А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, М. И. Кудяев / Под ред. акад. РАСХН Е.П. Алёшина, - Майкоп: Издательство "Адыгея", 1995. – 29 С.
 5. Шеуджен А. Х. Теория и практика применения микроудобрений в рисоводстве. / А. Х. Шеуджен, Н. Е. Алёшин - Майкоп: Издательство "Адыгея", 1996. – 313 С.
 6. Третьякова О. И. Влияние ионов Ca^{2+} на продуктивность риса в условиях засоления / О. И. Третьякова, М. Ф. Трифонова, В. Н. Заплишный // *Агрохимия*. – 1996. № 4 – С. 32-38.
 7. Морфофизиологические изменения у растений сахарной свеклы при обработке пленкообразователями и регуляторами роста / О. И. Третьякова, Н. С. Котляров, Н. А. Чеуж, В. Н. Заплишный // *Агрохимия*. – 1996. № 10. – С. 95-99.
 8. Влияние уровня азотного питания на индукцию послесвечения сортов риса различной продуктивности / Е. П. Алёшин, Ю. П. Федулов, Т. Н. Дорошенко, О. И. Третьякова // *Доклады ВАСХНИЛ*. – 1983. № 12. – С. 6-8.
 9. Годнев Г.Н. Хлорофилл, его строение и образование в растении. - Минск: Изд-во АН БССР. – 1963. – 263 С.
 10. Диагностика солеустойчивости риса. / Г. И. Третьяков, Е. П. Алёшин, Г. И. Саталкина, Н. Е. Алёшин // *Физиологические основы солеустойчивости риса и пути её повышения* / Куб.СХИ. – 1988. вып. 288 (316). – С. 17-24.
 11. Третьякова О. И. Влияние кальция на рост и первичные процессы фотосинтеза при действии солей / О. И. Третьякова, Т. П. Яковлева, О. В. Хлебчик // *Физиологические основы солеустойчивости риса и пути её повышения* / Куб.СХИ. – 1988. вып. 288 (316). – С. 49–55.
 12. Новые рострегуляторы с триазиновыми фрагментами в структуре молекул / О. И. Третьякова, М. Ф. Трифонова, Н. С. Котляров, В. Н. Заплишный // Третья международная конференция "Регуляторы роста и развития растений". - Москва, 27 - 29 июня 1995. Тезисы докладов. С. 119-120.
 13. Третьякова О. И. Рост-стимулирующая активность некоторых растворимых полимеров на основе мономеров винильного ряда / О. И. Третьякова, Н. С. Котляров, В. Н. Заплишный // Четвёртая международная конференция "Регуляторы роста и развития растений". - Москва, 24 - 26 июня 1997. Тезисы докладов. - С. 248.