

## ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ СУХОЙ БИОМАССЫ РАСТЕНИЯМИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

**Н.А. Цыганова, В.А. Волкова, Н.А. Воронкова, Н.Ф. Балабанова**  
ФГБНУ «Омский АНЦ», г. Омск, Россия, e-mail: duxa21@mail.ru

***Аннотация.** Представлены результаты исследований по влиянию некорневой подкормки регуляторами роста и минеральных удобрений на накопление сухой биомассы растений и продуктивность посевов яровой мягкой пшеницы. Установлено, что благодаря увеличению биомассы растений в начале онтогенеза от некорневой подкормки янтарной кислотой (0,02%) на удобренном фоне получена прибавка 0,29 т/га.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, удобрения, некорневая подкормка, регуляторы роста, сухая биомасса, урожайность.*

**Введение.** Производство зерновой продукции в условиях рыночной экономики требует от сельхозтоваропроизводителей применения высокоэффективных приемов, позволяющих повышать продуктивность посевов и улучшать качество получаемого зерна. Разработка технологий, включающих использование агрохимических средств, должна быть направлена не только на увеличение валового сбора зерна, но и на повышение рентабельности производства. Также все более актуальными становятся идеи экологизации земледелия, в основу которых положен принцип минимизации уровня техногенного загрязнения окружающей среды [1].

Особое место в комплексе современных агротехнологических приемов, направленных на реализацию потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур, занимают регуляторы роста. Они стимулируют рост и развитие растений, способствуют повышению устойчивости растений к вредителям и болезням, а также отвечают требованиям экологической безопасности. [2, 3]. Именно поэтому применение физиологически активных веществ различной природы в растениеводстве и установление их влияния на производственный процесс сельскохозяйственных культур является актуальным вопросом и требует детального изучения.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в 2018-2019 гг. на опытном поле лаборатории агрохимии Омского аграрного научного центра в южной лесостепной зоне Западной Сибири. Опыт размещён в пятипольном зернопаровом севообороте на поле пшеницы по пару (пар чистый – яровая пшеница – соя – яровая пшеница – ячмень). Севооборот заложен в 1987 г., развёрнут во времени и в пространстве. Почва опытного участка лугово-черноземная среднесиловатая среднегумусовая тяжелосуглинистая. Содержание подвижного фосфора по Чирикову перед посевом на фоне без удобрений было на уровне 137-140 мг/кг, на фоне с систематическим внесением удобрений – 240-260 мг/кг; содержание обменного калия независимо от фона удобренности было очень высоким (более 180 мг/кг почвы). Объекты исследования – яровая мягкая пшеница сорт Омская 36 и стимуляторы роста: Биостим зерновой, Янтарная кислота, Лигногумат.

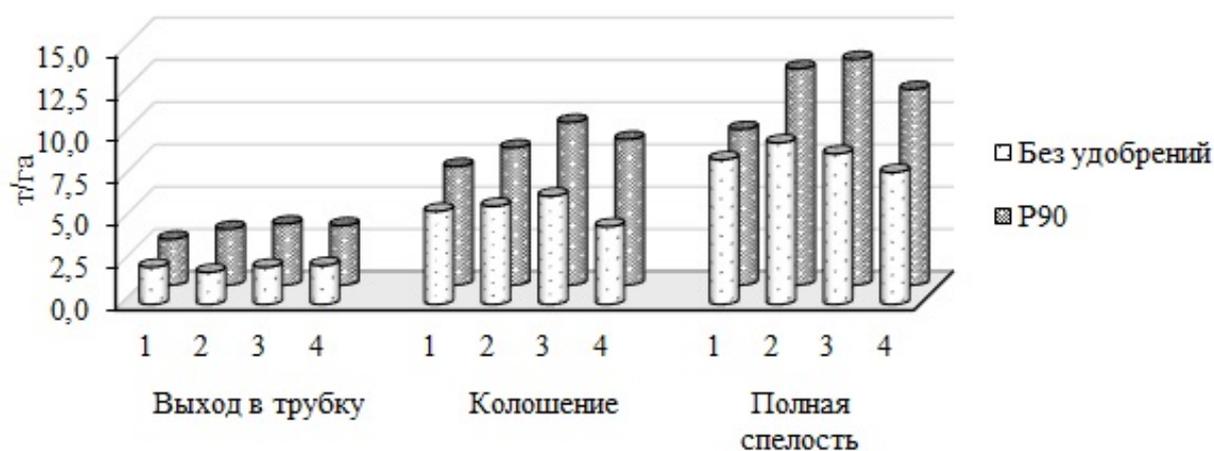
В схему опыта включены два фактора (2x2): А – минеральные удобрения: 1) без удобрений, 2) P<sub>90</sub> кг д. в./га; В – некорневая подкормка (НП) в фазу кущения стимуляторами роста: 1. Контроль; 2. Биостим Зерновой; 3. Янтарная кислота (0,02%); 4. Лигогумат. Растворы используемых в опыте стимуляторов роста разводились согласно инструкции производителей. Расход рабочей жидкости – 300 л/га. Площадь учетной делянки – 16 м<sup>2</sup>, расположение делянок рендомизированное, повторность четырехкратная. Агротехника возделывания – общепринятая для зоны. Фенологические наблюдения и отборы проводились в основные фазы роста и развития растений.

Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного и корреляционного анализов с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

**Результаты их обсуждения.** Изучение влияния регуляторов роста ведутся в двух направлениях: предпосевная обработка или замачивание семян и опрыскивание растений в различные фазы роста растений [4]. В наших исследованиях эффективность стимуляторов роста определяли при применении их для некорневой подкормки растений пшеницы в фазу кущения. Используемый в полевом опыте Биостим Зерновой представляет собой жидкое удобрение-биостимулятор, которое благодаря содержанию в составе свободных аминокислот, макро- и микроэлементов способствует поддержанию баланса питательных веществ в течение вегетации, защищает от воздействия абиотических стрессов и повышает уровень устойчивости к заболеваниям. Янтарная кислота – органическая кислота естественного происхождения, обладающая антиоксидантным действием и адаптогенным эффектом, повышающая устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [5]. Лигногумат – многофункциональный гуминовый стимулятор роста с микроэлементами в органически связанной форме и повышенным содержанием фульвокислот, активизирующий фотосинтетические процессы и естественный иммунитет, а также обладающий антистрессовым эффектом.

Вегетативная масса растений является основным фондом органических и минеральных веществ для формирования колоса и зерна. На поздних этапах органогенеза происходит усиленный отток необходимых соединений из нижних частей растения в верхние – репродуктивные органы. Достаточное количество питательных элементов способствует своевременному развитию сельскохозяйственных растений и служит предпосылкой получения большого урожая хорошего качества

В наших исследованиях установлено, что накопление сухого вещества растениями пшеницы в течение вегетационного периода было неравномерным и зависело от изучаемых в опыте факторов (рисунок 1). Улучшение условий питания на удобренном фоне способствовало увеличению темпов роста и развития растений, которые формировали большую биомассу, чем растения на фоне без удобрений. Так, на фоне внесения минеральных удобрений растениями было накоплено больше воздушно-сухого вещества, что превышало значения чистого контроля в фазу выхода в трубку на 23%, в фазу колошения – на 28%, в фазу полной спелости – на 7%. Формирование оптимальной по величине вегетативной массы к началу фазы колошения позволяет растениям расходовать большее количество запасных веществ на формирование более крупного колоса и зерновок. В нашем опыте посевами пшеницы к фазе колошения на неудобренном фоне было накоплено 5,5 т/га возд.-сух. в-ва, в то время как на фоне несения минеральных удобрений – 7 т/га возд.-сух. вещества.



1 - Контроль; 2 - Биостим Зерновой; 3 - Янтарная кислота; 4 - Лигногумат

Рисунок 1. Динамика накопления биомассы яровой мягкой пшеницей после некорневой подкормки, т/га возд.-сух. Вещества

Некорневая подкормка посевов стимуляторами роста в фазу кущения также оказала влияние на накопление и синтез органических веществ растениями пшеницы. Следует отметить, что ее эффективность была выше на фоне внесения минеральных удобрений. Прирост сухой биомассы посевов на удобренном фоне был интенсивнее до фазы колошения, а на неудобренном фоне растянут во времени до самого конца вегетации. Некорневая подкормка также повлияла на интенсивность процессов синтеза органических веществ, увеличивая воздушно-сухую биомассу растений на 22-33% в фазу выхода в трубку, на 16-37% в колошение и на 36-39% в фазу полной спелости. Влияние применяемых препаратов сразу после обработки посевов различалось незначительно, но уже к концу вегетации отмечено снижение эффективности Лигногумата. Максимальные значения (9,6 т/га) в фазу колошения биомассы растений были получены в варианте некорневой подкормки Янтарной кислотой, а к фазе полной спелости посевами накоплено 13,3 т/га воздушно сухой биомассы. Это позволило получить в среднем по годам прибавку 0,29 т/га зерна.

Для выявления зависимости урожайности культуры от интенсивности накопления биомассы растениями пшеницы в основные фазы развития под влиянием изучаемых в опыте факторов нами был проведен корреляционный анализ полученных данных (таблица). Он позволил выявить тесную связь величины накопленных органических веществ с урожайностью культуры, которая была тесной ( $r = 0,84$ ) в фазу выхода в трубку, средней ( $r = 0,48; 0,49$ ) в фазу колошения и полной спелости.

Таблица 1. Зависимость урожайности яровой мягкой пшеницы от накопления сухой биомассы посевами

Фаза определения биомассы	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции
Выход в трубку	$y = 0,4532x + 1,4445$	0,84
Колошение	$y = 0,0907x + 2,0435$	0,49
Полная спелость	$y = 0,1011x + 1,6347$	0,48

**Заключение.** Таким образом, в ходе исследований было установлено, что внесение минеральных удобрений и некорневая подкормка стимуляторами роста в фазу выхода в трубку оказали положительное влияние на накопление сухой биомассы яровой мягкой пшеницы, что в свою очередь отразилось на продуктивности посевов. Внесение минеральных удобрений увеличивало накопление растениями пшеницы органических веществ в фазу выхода в трубку на 23%, в фазу колошения на 28%, в фазу полной спелости на 7%. Эффективность некорневой подкормки препаратами была выше на фоне внесения

минеральных удобрений. Максимальный эффект был получен в варианте некорневой подкормки Янтарной кислотой: растениями было накоплено в фазу колошения 9,6 т/га воздушно-сухого вещества, а к фазе полной спелости – 13,3 т/га. Это позволило получить в среднем по годам прибавку урожайности 0,29 т/га зерна. Выявлена тесная связь продуктивности культуры от накопления сухой биомассы растениями пшеницы в фазу выхода в трубку ( $r = 0,84$ ).

#### **Библиографический список**

1. Васин В.Г., Бурунов А.Н., Стрижаков А.О. Формирование агрофитоценоза и продуктивность яровой мягкой пшеницы в системе применения микроудобрительных смесей Мегамикс в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №1. С. 3-12.
2. Цыганова Н.А. Эффективность применения органических кислот на яровой мягкой пшенице // Агрехимический вестник. 2020. №3. С. 71-74.
3. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. №6. С. 16-20.
4. Чепец Е.С. Озимый ячмень: приёмы повышения урожайности и качества зерна: монография. Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2017. 84 с.
5. Канунникова О.М., Тихонова О.С., Руденок В. А. Концентрационная зависимость биологической активности янтарной кислоты // Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии: материалы Национальной научно-практической конференции (г. Ижевск, 17 марта 2022). Ижевск, 2022. С. 209-215.