

УДК 633.11; 631.811.98

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Котляров Владимир Владиславович
д. с.-х. н., профессор

Котляров Денис Владимирович
д. с.-х. н.

Новиков Дмитрий Александрович
аспирант
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Повышение продуктивности озимой пшеницы было и остается одним из ключевых направлений исследований в сельскохозяйственной науке. Существуют разные способы увеличения этого показателя. Это и агротехнические приемы, и борьба с сорными растениями, и применение минерального питания в критические фазы развития, минимизация стрессогенных факторов, влияющих на культуру, и выведение более продуктивных сортов, и их подбор для климатических условий конкретной зоны выращивания, и оптимизация мер по защите от болезней и вредителей. Все эти мероприятия должны в конечном итоге приводить к снижению затрат на производство зерна и к увеличению урожайности пшеницы. В настоящее время наблюдается тенденция повышения важности работы с растительными остатками как, с одной стороны, с дополнительным источником питательных веществ для последующих посевов, а с другой стороны, как с субстратом, аккумулирующим на себе супрессивную и патогенную микрофлору. В данной работе представлен материал о воздействии микробиологического препарата Агробiovит и послеуборочных стерневых остатков на повышение урожайности зерна на фоне обработки семян препаратом на основе экзогенных клеточных метаболитов Крокус универсал

Ключевые слова: МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРЕПАРАТЫ, АГРОБИОВИТ, КРОКУС
УНИВЕРСАЛ, ФОТОСИНТЕЗ, УРОЖАЙНОСТЬ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-183-014>

UDC 633.11; 631.811.98

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

USING MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

Kotlyarov Vladimir Vladislavovich
Dr.Sci.Agr., professor

Kotlyarov Denis Vladimirovich
Dr.Sci.Agr.

Novikov Dmitriy Aleksandrovich
postgraduate student
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar,
Russia*

Increasing the productivity of winter wheat has been and remains one of the key areas of research in agricultural science. There are different ways to increase this indicator. These are agrotechnical methods, weed control, and the use of mineral nutrition in critical phases of development, minimizing stress factors affecting the culture, and breeding more productive varieties, and their selection for the climatic conditions of a particular growing area, and optimizing measures to protect against diseases and pests. All these measures should eventually lead to a reduction in the cost of grain production and to an increase in wheat yield. Currently, there is a tendency to increase the importance of working with plant residues as, on the one hand, an additional source of nutrients for subsequent crops, and on the other hand, as a substrate accumulating suppressive and pathogenic microflora. This work presents material on the effect of the microbiological preparation called Agrobiovit and post-harvest stubble residues on increasing grain yield against the background of seed treatment with a preparation based on Crocus universal exogenous cellular metabolites

Keywords: MICROBIOLOGICAL
PREPARATIONS, AGROBIOVIT, CROCUS
UNIVERSAL, PHOTOSYNTHESIS, YIELD

1. Введение

Стерневые остатки после уборки зерновых колосовых культур, являясь источником инфекционных болезней, оказывают негативное влияние на посевы озимой пшеницы, размещённые по колосовому предшественнику [1, 2]. В этой связи, представляется актуальным использование микробиологических препаратов для обеззараживания растительных остатков. Этот агроприём позволил бы не только снизить риск заражения растений возбудителями болезней, но и улучшить экологический баланс в почве и даже повысить её плодородие (на что указывают ранее проведённые эксперименты, где нами было зафиксировано увеличение содержания подвижного азота до 50 кг/га) [1, 4]. Это явилось основной целью нашей работы.

2. Материал и методика проведения исследований

В качестве объекта исследования был использован сорт озимой мягкой пшеницы Гром. Предшественником в опыте был горох. Обработка почвы проводилась по типу полупара. Для моделирования стерневого предшественника вносилась предварительно измельчённая солома (в первую декаду сентября). Микробиологический препарат Агробивит вносился при помощи распылителя из расчёта 1 л на 1 га с нормой расхода рабочего раствора 200 л на 1 га. Обработка проводилась вечером перед заходом солнца с одновременной заделкой в почву растительных остатков. Дата сева был 7-10 октября, нормой высева из расчёта 4 млн. на 1 га. Перед посевом семена были обработаны препаратом Крокус универсал из расчёта 15 г на 1 т семян с нормой расхода рабочего раствора 10 л на 1 тонну семян или водой – в зависимости от варианта опыта. Делянки были заложены площадью 25 м², в трёх повторностях (табл. 1).

Таблица 1 – СХЕМА ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ВНЕСЕНИЯ СОЛОМЫ С ОБРАБОТКОЙ ПРЕПАРАТОМ АГРОБИОВИТ И СЕМЯН ПРЕПАРАТОМ КРОКУС УНИВЕРСАЛ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ФИТОЦЕНОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Защитка	Защитка
3.1 Почва с соломой, семена без обработки	1.1 Почва с соломой + Агробивит, семена без обработки
3.3 Почва с соломой, семена, обработанные Крокус универсал	1.3 Почва с соломой + Агробивит, семена, обработанные Крокус универсал
4.1 Почва без соломы, семена без обработки	2.1 Почва без соломы + Агробивит, семена без обработки
4.3 Почва без соломы, семена, обработанные Крокус универсал	2.3 Почва без соломы + Агробивит, семена, обработанные Крокус универсал
Защитка	Защитка

Азотную подкормку проводили аммиачной селитрой в начале весеннего отрастания растений из расчета N_{30} . Вторую азотную подкормку – в фазе начала выхода в трубку из расчета N_{30} . Уборку участков производили комбайном Сампо с предварительным отбором растений (с корнем) с 1 м^2 и последующим структурным анализом. Содержание пигментов определяли по методу Ю. П. Федулова [3]; оптическую плотность при длинах волн 470, 649, 665 нм на спектрофотометре Spectrumlab SS2107.

3. Результаты и обсуждение

Наилучшие результаты по многим показателям в проведенном модельном эксперименте были достигнуты в вариантах с применением микробиологического препарата для обработки соломы, а также в тех вариантах, где семена были обработаны препаратом Крокус универсал. Так, в варианте 1.1, где использовалась заделанная в почву солома с применением микробиологического препарата Агробивит, высота растений оказалась больше (93,5 см), чем в варианте 3.1 с внесением не обработанной соломы, но без применения этого препарата (88,7 см). Но в

варианте 3.3, где была внесена солома с применением препарата Крокус универсал, этот показатель приближался к предыдущим вариантам – 89,5 см (табл. 2).

Продуктивная кустистость достигла своего максимума в варианте с применением препаратов Агробивит и Крокусом универсал. Аналогичные данные были получены в вариантах, где применялся препарат Агробивит, но семена не обрабатывались; без внесения соломы и без обработки семян; и с внесением соломы и обработкой семян. Наиболее низкие показатели в вариантах с внесением не обработанной биопрепаратом соломы (3.1 и 3.3) а также без соломы и без обработки семян (2.1).

Наивысшая урожайность зерна в опыте достигнута в варианте 1.3 (с использованием обработок соломы препаратом Агробивит и семян препаратом Крокус универсал) – 7,8 т с 1 га, кроме того, высокие показатели наблюдались в вариантах без внесения соломы и без обработки семян (4.1) – 7,68 т с 1 га, без соломы и с обработкой семян препаратом Крокус универсал (4.3) – 7,45 т с 1 га, почва без соломы, но с внесением Агробивита и обработкой семян Крокусом универсал (2,3) – 7,25 т с 1 га, с внесением соломы и её обработкой Агробивитом без использования препарата Крокус универсал (1.1) – 7,53 т с 1 га, а наименьшая – в вариантах с внесением соломы без её обработки биопрепаратом (3.1) – 5,55 т с 1 га и (3.3) – 5,28 т с 1 га.

**Таблица 2 – ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ СОЛОМЫ С ОБРАБОТКОЙ
ПРЕПАРАТОМ АГРОБИОВИТ И СЕМЯН ПРЕПАРАТОМ КРОКУС
УНИВЕРСАЛ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ФИТОЦЕНОЗА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРОМ**

Вариант опыта	Высота растения, см	Индекс продуктивной кустистости	Урожайность зерна, т/га
1.1	93,5	3,4	7,53
1.3	90,6	4,3	7,8
2.1	86,7	3,0	6,9
2.3	90,8	4,5	7,25
3.1	88,7	3,3	5,55
3.3	89,5	3,3	5,28
4.1	90,1	4,1	7,68
4.3	94,0	4,3	7,45
НСР ₀₅	-	-	0,02

Прослеживается взаимосвязь между массой 1000 семян и числом колосков, высокие показатели были достигнуты в вариантах 4.3; 1.3; 4.1. остальные варианты уступают. Данные полученной продуктивности колоса в разных вариантах опыта представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ СОЛОМЫ С ОБРАБОТКОЙ
ПРЕПАРАТОМ АГРОБИОВИТ И СЕМЯН ПРЕПАРАТОМ КРОКУС
УНИВЕРСАЛ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРОМ**

Вариант опыта	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г
1.1	12,0	19,5	43,1
1.3	12,4	21,2	43,1
2.1	12,5	20,5	42,2
2.3	12,3	20,0	41,3
3.1	12,4	20,0	45,7
3.3	11,7	19,9	41,8
4.1	12,8	21,3	44,9
4.3	12,3	20,0	44,1

Площадь листьев имеет наиболее высокие показатели в вариантах с внесением соломы с её обработкой биопрепаратом Агробивит и использованием препарата Крокус универсал (1.3) – 287,7 см²; без внесения соломы и без обработки семян (4.1) – 253,8 см² или с их обработкой (4.3) – 247,4 см². Самый низкий результат оказался в варианте, где не вносилась солома, но применялись биопрепараты (2.3) – 143,1 см².

Максимальное содержание фотосинтетических пигментов, также зафиксировано в опыте с внесением соломы, но с обработкой её биопрепаратом Агробивит и семян препаратом Крокусом универсал (1,3) – 51,9 мг/дм², а минимальный показатель – при внесении соломы без обработок (3,1) – 19,4 мг/дм² (табл. 4).

Таблица 4 – ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ СОЛОМЫ С ОБРАБОТКОЙ ПРЕПАРАТОМ АГРОБИОВИТ И СЕМЯН ПРЕПАРАТОМ КРОКУС УНИВЕРСАЛ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРОМ

Вариант опыта	Площадь листьев, см ²	Содержание хлорофиллов в листьях, мг/дм ²		
		Хлорофилл а	Хлорофилл b	Сумма хлорофиллов
1.1	192,9	15,2	26,9	42,1
1.3	287,7	17,5	34,4	51,9
2.1	232,0	19,3	11,2	30,5
2.3	143,1	18,1	9,5	27,6
3.1	217,5	11,5	7,9	19,4
3.3	223,6	16,0	13,0	29,3
4.1	253,8	17,2	7,3	24,5
4.3	247,4	19,6	9,9	29,5

Таким образом, обработка стерневых остатков микробиологическим препаратом Агробивит и семян препаратом Крокус универсал обеспечивает увеличение активности фотосинтетического аппарата за счёт повышения площади листьев и содержания

фотосинтетических пигментов, показателей продуктивности растений, что обеспечивает существенное повышение урожайности зерна озимой пшеницы. В этой связи, такой способ целесообразно применять при размещении зерновых колосовых культур по колосовым предшественникам.

Литература

1. Котляров В.В. Системное использование препаратов на основе бактерий и грибов в защите растений и улучшении микробиологического состава почв [Электронный ресурс] / В.В. Котляров, Н.В. Сединина, Д.Ю. Донченко, Д.В. Котляров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2015. – №01(105). – С. 636 – 647.
2. Котляров Д.В., Котляров В.В., Доценко К.А. Инновационные ресурсосберегающие биологизированные агроприёмы выращивания зерновых колосовых культур / Д.В. Котляров, В.В. Котляров, К.А. Доценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019.- С. 1-12.
3. Федулов, 10. П. Влияние условий агротехники на содержание фотосинтетических пигментов на листьях озимой пшеницы / Ю. П. Федулов, И. И. Трубникова, А. В. Загоруль-ко и др. // Труды КубГАУ. - Вып. 372 (400). Технология возделывания основных полевых культур в современной земледелии. - Краснодар, 1999. - с. 40-46.
4. Kotlyarov V. V., Kotlyarov D. V., Novikov D. A. Biologization of growing grain crops technology / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 843 (2021) 012044 IOP Publishing. P. 1-7

References

1. Kotlyarov V.V. Sistemnoe ispol'zovanie preparatov na osnove bakterij i gribov v zashchite rastenij i uluchshenii mikrobiologicheskogo sostava pochv [Elektronnyj resurs] / V.V. Kotlyarov, N.V. Sedinina, D.Yu. Donchenko, D.V. Kotlyarov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). – 2015. – №01(105). – S. 636 – 647.
2. Kotlyarov D.V., Kotlyarov V.V., Docenko K.A. Innovacionnye resursosberegayushchie biologizirovannye agropriyomy vyrashchi-vaniya zernovykh kolo-so-vykh kul'tur / D.V. Kotlyarov, V.V. Kotlyarov, K.A. Docenko // Poli-tematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2019.- S. 1-12.
3. Fedulov, 10. P. Vliyanie uslovij agrotekhniki na so-derzhanie fotosinteticheskikh pigmentov na list'yah ozimoy pshenicy / Yu. P. Fedulov, I. I. Trubnikova, A. V. Zagorul'- ko i dr. // Trudy KubGAU. - Vyp. 372 (400). Tekhnologiya voz-delyvaniya osnovnykh polevykh kul'tur v sovremennom zemlede-lii. - Krasnodar, 1999. - s. 40-46.

4. Kotlyarov V. V., Kotlyarov D. V., Novikov D. A. Biologization of growing grain crops technology / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 843 (2021) 012044 IOP Publishing. P. 1-7