

ОБРАБОТКА СЕМЯН КОБАЛЬТОМ И УРОЖАЙ ЯЧМЕНЯ

Метод предпосевной обработки семян наряду с внесением удобрений в почву является важным приемом обогащения растений недостающими элементами. Поскольку почвы БССР недостаточно обеспечены кобальтом [1], внесение его вместе с основным удобрением (НРК) оказывает положительное влияние на рост, развитие и продуктивность ряда сельскохозяйственных культур [2]. Целью настоящей работы явилась проверка возможности обогащения растений кобальтом путем предпосевной обработки семян и при последующем выращивании растений на почве, недостаточно обеспеченной подвижной формой микроэлемента.

Материал и методика

Мелкоделяночный опыт с площадью делянок 2 м² проводили в учебно-опытном хозяйстве БГУ имени В. И. Ленина «Щемяслица» на дерново-подзолистой пылевато-суглинистой почве с низким содержанием подвижной формы кобальта (0,59 мг/кг). Семена ячменя сорта Московский 121 замачивали в течение 5 ч в 0,01 и 0,005 %-ных растворах сернокислого кобальта (отношение семян к раствору 1 : 2). После 5 ч раствор сливали, семена просушивали на фильтровальной бумаге и использовали в качестве семенного материала. Семена контрольного варианта замачивали в дистиллированной воде. Посев проводили по фону НРК из расчета 1 кг действующего вещества на 1 га: азот — 45, калий и фосфор — 60. Повторность опыта шестикратная.

В течение вегетации по фазам развития растений проводили наблюдения за изменением морфологии растений, накоплением и состоянием пигментов в листьях, изменением фотохимической активности изолированных хлоропластов. В конце вегетации учитывали урожай и его структурные показатели. Весь цифровой материал обрабатывали статистически [3].

Результаты и их обсуждение

Под воздействием кобальта увеличивались число побегов в кусте и площадь листьев, начиная с фазы кущения и до конца вегетации (табл. 1), масса листьев не уменьшалась. Характерно, что наибольшей площадь листа как в контроле, так и в опытных вариантах была в фазе кущения (3-й лист), затем постепенно снижалась. Площадь последнего листа составляла 9,0—9,7 см², снижаясь по сравнению с 3-им листом более чем вдвое.

Содержание хлорофилла и каротиноидов в листе увеличивалось на протяжении всего периода вегетации под влиянием обеих концентраций кобальта (табл. 2). Надежность изменений количества хлорофилла и каротиноидов в листе определяли по достоверному изменению площади листа и содержания пигментов в единице площади листа. Исследование состояния пигментов в листьях растений показало, что под влиянием кобальта возрастало количество лабильной формы хлорофиллов *a* и *b* и темноустойчивость пигментов при длительности темновой экспозиции до трех суток [4]. Фотохимическая активность хлоропластов (активность реакции Хилла) минимальной была в середине вегетации (3 и 5-й листья) и максимальной в начале фазы кущения (1-й лист). В фазе колошения (6-й лист) она опять возрастала, почти достигая величины 1-го листа. Зависимость между накоплением пигментов в листе и активностью изолированных из таких листьев хлоропластов не прослеживалась (см. табл. 2). Механизм действия кобальта на структуру и пигментный статус листьев проанализирован в работе [2], поэтому мы основное внимание уделяем возможности использования кобальта путем предпосевного намачивания семян.

Таблица 1

Морфологические показатели растений ячменя

Варианты	Начало кущения, 1-й лист			Кущение, 3-й лист			Выход в трубку, 5-й лист		Колошение, 6-й лист		
	число побегов в кусте	площадь листа, см ²	сухая масса листа, %	число побегов в кусте	площадь листа, см ²	сухая масса листа, %	площадь листа, см ²	сухая масса листа, %	число продуктивных побегов в кусте	площадь листа, см ²	сухая масса листа, %
Контроль	2,40	3,96	14,77	3,68	19,35	19,25	16,32	25,33	3,20	9,07	26,00
	±0,12	±0,21	±0,25	±0,15	±0,75	±1,39	±0,85	±0,76	±0,16	±0,35	±,66
Сернистый балт, 0,01 %	3,82	3,86	14,85	4,33	22,54	20,35	16,94	24,68	4,30	9,65	27,66
	±0,13*	±0,35	±0,18	±0,14*	±0,51*	±0,97	±0,94	±0,92	±0,17*	±0,41	±0,69
Сернистый балт 0,005 %	3,70	4,05	14,89	4,05	21,95	19,29	16,64	24,24	3,80	9,69	26,62
	±0,11*	±0,12	±0,49	±0,12*	±0,45*	±1,03	±0,91	±0,57	±0,32	±0,31	±0,47

Здесь и в табл. 2, 3 * обозначены достоверные различия.

Таблица 2

Накопление пигментов и фотохимическая активность хлоропластов
(мг·10⁻² и мкМ восстановленного феррицианида на мг хлорофилла в ч)

Варианты	Начало кущения, 1-й лист		Кущение, 3-й лист		Выход в трубку, 5-й лист		Колошение, 6-й лист	
	хлорофилл каротиноиды	актив- ность реакции Хилла	хлорофилл каротиноиды	актив- ность реакции Хилла	хлорофилл каротиноиды	актив- ность реакции Хилла	хлорофилл каротиноиды	актив- ность реакции Хилла
Контроль	15,68	225	51,08	140	42,76	132	21,95	210
	3,96	±13	13,56	±12	9,95	±11	4,80	±19
Сернокислый кобальт, 0,01 %	15,44	250	66,72*	170	60,42*	140	24,71*	250
	4,63	±21	17,13*	±10	9,60	±12	5,19	±10*
Сернокислый кобальт, 0,005 %	15,43	230	65,85*	150	54,94*	145	25,00*	220
	4,25	±19	16,44*	±15	14,34*	±13	6,21	±20

Примечание: числитель — сумма хлорофиллов *a* и *b*, знаменатель — сумма каротиноидов

Таблица 3

Урожай и его структурные показатели

Варианты	Длина колоса, см	Число зерен в колосе	Масса зерна колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожай с 1 м ² зерна, г	Урожай соломы с 1 м ² , г
Контроль	9,20 ± 1,15	25,89 ± 0,27	1,18 ± 0,03	39,92 ± 1,07	375 ± 1,60	541 ± 4,51
Сернокислый кобальт, 0,01 %	9,12 ± 1,13	26,38 ± 0,25*	1,15 ± 0,02	44,14 ± 1,28*	398 ± 1,51*	621 ± ± 2,60*
Сернокислый кобальт, 0,005 %	9,74 ± 0,15	26,50 ± 0,25*	1,28 ± 0,02*	45,17 ± 0,63*	380 ± 3,01	596 ± ± 2,11*

Исследование структурных показателей урожая свидетельствует, что под действием кобальта надежно увеличивалось число зерен в колосе и масса 1 тыс. зерен, что при большей концентрации кобальта сопровождалось увеличением урожая зерна с 1 м² (табл. 3). Урожай при концентрации сернокислого кобальта 0,005 % оставался почти на уровне контроля, но надежно улучшалась его качественная характеристика — возрастала масса 1 тыс. зерен. Достоверно увеличивался и урожай соломы.

Таким образом, пятчасовое намачивание семян ячменя в растворах сернокислого кобальта способствовало более мощному развитию растений: увеличивались число продуктивных побегов в кусте, площадь листьев, содержание в них пигментов, число и масса зерен в колосе, масса 1 тыс. зерен. При концентрации сернокислого кобальта 0,01 % наряду с ростом числа продуктивных побегов в кусте повышался урожай. Действие более низкой концентрации положительно отразилось лишь на урожае соломы. Поскольку при предпосевном намачивании семян расходуется значительно меньше элемента, чем при внесении в почву, а эффект от такого обогащения семян положительный, то данный способ может вполне использоваться при выращивании растений на почвах, недостаточно обеспеченных кобальтом.

Список литературы

- Дубиковский Г. П. // Агрохимия.—1980.—№ 10.— С. 121.
- Липская Г. А. Кобальт и структурно-функциональная организация листа.— Минск, 1980.

3. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика.— Минск, 1973.
 4. Липская Г. А., Лазаревич З. И. // Оптимизация фотосинтетического аппарата воздействием различных факторов.— Минск.—1976.— С. 81.

УДК 551.4:330.15(476)

А. Н. ВИТЧЕНКО, А. Н. ПОЛЕВОЙ

МЕТОДИКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛАНДШАФТОВ БЕЛОРУССИИ

Реализация Продовольственной программы СССР предполагает проведение комплекса крупных мероприятий, направленных на рациональное использование природных ресурсов. Для их успешного осуществления необходима детальная оценка агроэкологических ресурсов районов интенсивного земледелия на различном территориальном уровне. В наибольшей мере такому исследованию может удовлетворить ландшафтный метод. Отдельные элементы природной среды взаимосвязаны и подчинены определенным географическим закономерностям. Формирование и функционирование ландшафтных структур определяется энергетическим и водным балансами, что позволяет установить зависимость между характером, особенностями ландшафтов и их биологической продуктивностью.

Достигнутый уровень развития агроландшафтных исследований и моделирования продукционного процесса развития растений позволили нам разработать методику и дать агроэкологическую оценку сельскохозяйственной продуктивности ландшафтов Белоруссии, которая проводилась на уровне родов ландшафтов, объединяющих сходные по генезису, времени формирования и внутренней структуре природные комплексы.

Методом наложения ландшафтной карты [1] и карты растительности [2] были определены площади, занимаемые пашней в родах ландшафтов Белоруссии, затем вычислено их соотношение (%) внутри административных районов республики и выделен 21 ключевой участок, представляющий собой административный район с преобладанием одного или двух близких по характеристикам родов ландшафтов, занимающих не менее 80 % его пашни.

Для ключевых участков рассчитаны потенциальные и действительно возможные урожай основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в Белоруссии.

Потенциальный урожай (ПУ) обеспечивается приходом энергии фотосинтетически активной радиации (ФАР) при оптимальном в течение вегетационного периода режиме климатических факторов. Действительно возможный урожай (ДВУ) определяется потенциальным урожаем и лимитирующим действием режима климатических факторов в течение вегетации [3].

Потенциальный урожай рассчитывается для одного расчетного месяца вегетационного периода по модифицированной нами формуле Х. Г. Тооминга [3]:

$$U_{\text{пу}}^i = \frac{Q_{\text{ф}}^i}{q} \cdot \eta_{\text{п}} \cdot \frac{1}{R},$$

где $U_{\text{пу}}^i$ — потенциальный урожай расчетного месяца вегетационного периода, ц/га; $Q_{\text{ф}}^i$ — сумма падающей ФАР за расчетный месяц, кал/см²; q — средняя калорийность сухой биомассы сельскохозяйственных культур, кал/г; $\eta_{\text{п}}$ — средний для ключевого участка потенциальный к. п. д. посевов сельскохозяйственных культур, %; $\frac{1}{R}$ — переводной коэффициент для пересчета абсолютно сухой биомассы в хозяйственно ценную часть урожая, отн. ед.: