

ДИАГНОСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ В ПОЧВУ ПРОДУКТОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**Н.Е. Кравцова, Е.М. Вечканов, В.А. Пономаренко, М.Н. Мирнова***Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия*

Важнейшей проблемой сельскохозяйственной биотехнологии является установление потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях при тех или иных почвенно-агрохимических условиях. Особенно остро эта проблема стоит в современной земледелии, где идет процесс сокращения пахотных почв и площади пашни на душу населения. В то же время растет потребность в продуктах питания, а промышленности – в сырье. Таким образом, интенсификация земледелия, а вместе с ним и всего аграрного комплекса, становится объективно необходимым условием дальнейшего развития сельского хозяйства и увеличения производства его продукции. Мировая практика, огромный опыт нашей страны показали решающую роль в этом деле удобрений. Их количество из года в год растет, а вместе с тем увеличивается и ответственность работников сельского хозяйства за их рациональное использование. Требуется постоянное и детальное изучение условий, от которых зависит эффективность действия удобрений как на величину, так качество урожая сельскохозяйственных растений (Шафран, 2000).

Наиболее актуальной задачей в сельском хозяйстве является использование различных продуктов биотехнологического производства в качестве удобрений. В роли таких продуктов может выступать барда и лигногуматы. Барда является побочным продуктом производства этилового спирта, который образуется после брожения зерна. Она содержит большое количество органических веществ, таких как белки, углеводы, витамины и минералы. Использование барды в качестве удобрения имеет ряд преимуществ, таких как: улучшения плодородия почвы, снижение затрат на удобрения, экологичность использования, уменьшение количества отходов при производстве спирта, возможность получения дополнительного экономического дохода предприятия. Лигногуматы – это органические удобрения полученные из древесины, содержащие гуминовые кислоты, которые являются природными стимуляторами роста растений. Использование лигногуматов в качестве удобрений имеет те же преимущества, перечисленные выше, а также способность к стимуляции роста корневой системы растений и увеличение их устойчивости к патогенам. Идея оптимизации применения продуктов биотехнологического производства приобретает особую актуальность в настоящее время при существующем диспаритете цен на энергоносители и дороговизне промышленных удобрений. Действие данных продуктов биотехнологического производства в качестве удобрений изучено в разных регионах России, однако данных об их влиянии на минеральное питание и диагностические показатели озимой пшеницы в условиях Нижнего Дона недостаточно.

Работа включает данные полевых опытов, проведенных в учебно-опытном хозяйстве Южного федерального университета и лабораторных исследований Академии биологии и биотехнологии ЮФУ. Объектом полевых исследований является озимая пшеница сорт Зерноградка-11. Биологические признаки сорта Зерноградка-11: среднеранний, вегетационный период 233–285 дней, высота растений 71–86 см, засухоустойчив, хлебопекарные качества хорошие, среднеустойчив к твердой головне, средняя урожайности в Северо-Кавказском регионе 39,7 ц/га.

Полевой опыт был заложен на опытном участке согласно методике полевого опыта Доспехова (1985). Общая площадь делянок – 3750 м². Повторность опыта четырехкратная. Предшественник – чистый пар. Основная обработка почвы складывалась из следующих приемов: вспашка на глубину 25–27 см плугом ПН – 4–35. По мере прорастания сорняков проводили культивации КПС-4 в агрегате с гусеничным трактором марки ДТ-75. Посев и прикатывание проводили зерновой сеялкой СЗ – 3,6 и катком ЗКК – 3,6, смонтированными на тракторе марки МТЗ-82.

В качестве удобрений применялись биотехнологические продукты: «Барда», «Гумат калия», «Лигногумат», «Биогумус». Полевой опыт проводился согласно схеме: 1 вариант. – контроль, 2 вариант. – «Барда», 3 вариант – «Гумат калия», 4 вариант – «Лигногумат», 5 вариант – «Биогумус». В работе были использованы следующие методы: морфо-биометрическая диагностика проведена по Церлинг (1990). Мокрое озоление растительного материала проводили по Гинзбург (Минеев, 2001). Азот после мокрого озоления растительного материала определяли фотоколориметрическим способом с использованием реактива Несслера (Минеев, 2001). Кислоторастворимый фосфор в растениях

определяли колориметрически (Минеев, 2001). Определение содержание общего калия проводили пламенно-фотометрическим методом (Минеев, 2001). Для статистической обработки полученных данных проводили дисперсионный и корреляционный анализы при помощи программы Statistika 13,3.

Результаты морфо-биометрической диагностики важны при анализе данных химической диагностики, поскольку имеет значение зависимость концентрации элементов в растении от его массы, так называемое «разбавление массой». Только сопоставление результатов этих двух видов растительной диагностики позволит выявить роль минерального питания или другого изучаемого фактора в формировании урожая (Шафран, 2000).

В полевых исследованиях в фазу кущения озимой пшеницы провели визуальные наблюдения, которые показали, что во всех вариантах опыта отмечен активный рост растений. Растения озимой пшеницы имели интенсивную окраску листьев и стеблей.

Каждый поглощенный корнями элемент вступает во внутриклеточный обмен и взаимодействие с другими элементами, находящимися в клеточном содержимом. Наилучшие условия для обменных реакций и образования нового органического вещества в растении создаются при оптимальном содержании необходимых элементов. Среди основных элементов питания, которые улучшают качество зерна озимой пшеницы, важная роль принадлежит азоту. Он является составной и незаменимой частью всех аминокислот, белков, хлорофилла, ферментов. О параметрах содержания общего азота, фосфора и калия в растениях озимой пшеницы можно судить в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Среднее содержание общего азота, фосфора и калия в растениях озимой пшеницы в фазу кущения по вариантам опыта

Вариант опыта	N, %	Уровень содержания	P, %	Уровень содержания	K, %	Параметр содержания
Контроль	0,83	очень низкий	0,47	низкий	3,15	низкий
«Барда»	4,85	высокий	0,42	низкий	3,72	оптимальный
«Гумат калия»	2,04	низкий	0,42	низкий	4,81	оптимальный
«Лигногумат»	2,31	низкий	0,50	оптимальный	3,19	низкий
«Биогумус»	2,40	низкий	0,40	низкий	3,34	низкий

В контроле уже в начале вегетации наблюдается начало недостатка питания. В фазу осеннего кущения содержание азота характеризуется как высокое при внесении «Гумата калия», при этом растения из контрольного варианта соответствуют очень низкому уровню обеспеченности. Содержание фосфора характеризуется как оптимальное при внесении «Лигногумата», а оптимальное содержание калия при внесении «Барда» и «Гумат калия».

Результаты определения элементов питания в надземной части растений озимой пшеницы в фазу полной спелости приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав надземной части растений озимой пшеницы в фазу полной спелости

Вариант	N, %	P %	K, %
Контроль	2,44	0,64	1,9
«Барда»	2,22	0,80	2,1
«Гумат калия»	2,01	0,72	2,2
«Лигногумат»	2,11	0,74	2,0
«Биогумус»	2,11	0,73	2,1

Из полученных данных видно, что максимальное содержание азота в растениях озимой пшеницы в фазу полной спелости отмечено на контрольном варианте. Следует отметить прямую среднюю зависимость ($r = 0,5$) между содержанием азота в растениях и урожаем соломы (Лакин, 1990).

При оптимальном соотношении азота и фосфора, создаются условия для получения одновременно высокого урожая и хорошего качества зерна. Внесение продуктов биотехнологического производства положительно повлияло на содержание фосфора и калия в растениях во всех вариантах.

Озимая пшеница является важнейшей продовольственной и стратегической культурой в РФ. Её урожайность является результатом влияния каждого из показателей почвенного плодородия. Для получения высокого урожая зерна озимой пшеницы необходимо правильное сочетание агротехнических приемов. Большое значение в формировании урожая имеет правильный выбор предшественников и удобрений. Анализ полученных данных показал, что во всех вариантах опыта происходит повышение урожайности зерна озимой пшеницы при внесении удобрений. Следует отметить снижение эффективности «Барды» при использовании ее в качестве основного удобрения. Влияние удобрений на урожай озимой пшеницы в условиях полевого опыта, показано в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы

Вариант опыта	Урожай зерна, ц/га	Разница с контролем, ц/га	Урожай соломы, ц/га	Разница с контролем, ц/га
Контроль	32,0	–	81,8	–
«Барда»	32,8	0,8	62,2	-19,6
«Гумат калия»	38,8	6,8	61,8	-30,0
«Лигногумат»	40,0	8,0	59,8	-22,0
«Биогумус»	39,2	7,2	61,6	-20,2

Таким образом, достоверное увеличение урожайности озимой пшеницы отмечается в вариантах при внесении продуктов биотехнологического производства «Гумат калия», «Лигногумат», «Биогумус» на 6,8, 8,0 и 7,2 ц/га соответственно.

Литература

- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебник для вузов. 4-е издание. – М.: Высшая школа. 1990. -352 с Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: МГУ, 2001. – 689 с.
Церлинг В.В. Диагностика питания с-х культур (справочник). – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 235.
Шафран С.А. Диагностика азотного питания зерновых культур и определение потребности в азотных удобрениях. – М.: РАСХН, 2000–66 с.