

детерминированности у сортов Зарянка и Росинка никак не повлияло на изменение их биомассы.

Индекс детерминированности энергии прорастания имел такую же закономерность. У потомков сорта Альфа отмечено резкое увеличение числа проросших семян: с 38,5% у родительских форм, до 81,7%. Это указывает на симбиотическое взаимодействие микроорганизмов с растениями уже на раннем этапе онтогенеза.

Таким образом, инокуляция семян льна-долгунца увеличивает суммарный выход экссудации фракций и изменяет соотношение компонентов корневых выделений, способствует большей организованности процессов гомеостаза в растении. А это в свою очередь улучшает питание растений.

Авторы благодарят Шапошникова А.С., за помощь в проведении анализов.

Библиографический список

1. Кузьменко, Н.Н. Реакция сортов льна-долгунца разных групп спелости на нормы высева семян / Н.Н. Кузьменко, В.И. Ильина // Земледелие №2. – 2016. – С. 33-35.

2. Рожмина, Т.А. Производство льна-долгунца на семенные цели в условиях Поволжья / Т.А. Рожмина, В.П. Понажев, А.И. Рыжов, В.Н. Бражников // Достижения науки и техники АПК. №4. – 2014. – С. 51-53.

3. Методика изучения корневой экссудации для оценки эффективного функционирования и интеграции микроорганизмов с растениями. Методические рекомендации. Под ред. Тихоновича И.А. СПб: Информ-навигатор, 2015. – 32 с.

4. Программа ЭВМ вычисления фрактального индекса экссудации растениями сахаров, органических кислот и аминокислот. / Н.И. Воробьев, Я.В. Пухальский, О.В. Свиридова, В.Н. Пищик, А.А. Белимов; Свидетельство №2018614119 от 02.04.2018.

УДК 631.811.1/2/3:633.16

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЯЧМЕНЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ИЗ ПАХОТНОГО И ПОДПАХОТНОГО ГОРИЗОНТОВ ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ

Гусева Юлия Евгеньевна, доцент кафедры Агронимической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Кидин Виктор Васильевич, профессор кафедры Агронимической, биологической химии и радиологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Изучены размеры использования растениями ячменя элементов питания из разных горизонтов дерново-подзолистой почвы. Установлено большое значение подпахотного слоя в питании растений ячменя.*

***Ключевые слова:** дерново-подзолистая почва, ячмень, азот, фосфор, калий.*

В связи с резким сокращением применения удобрений в РФ в настоящее время, встает необходимость максимально учитывать все потенциальные возможности почв в снабжении растений элементами питания с целью наиболее рационального их использования.

Известно, что в подпахотных горизонтах и материнских породах сосредоточены большие запасы питательных элементов, а корни растений густой сетью переплетают весь пахотный слой почвы, уходят глубоко в материнскую породу, проникают в плотные грунты. Это дает основание полагать, что подпахотные горизонты могут быть существенным дополнительным источником элементов минерального питания для растений.

При осуществлении почвенной диагностики содержания элементов минерального питания под посевами сельскохозяйственных культур сроки и глубина отбора образцов до настоящего времени остаются дискуссионными. И это несмотря на то, что этот вопрос на протяжении длительного периода времени привлекал к себе внимание многих учёных [1-4]. Агрохимическая служба страны в настоящее время оценивает почвы по обеспеченности их азотом, фосфором и калием только по их содержанию в пахотном слое. Элементы питания из подпахотных слоев, как правило, не учитываются.

Цели настоящей работы – изучение размера потребления растениями ячменя элементов минерального питания из разных слоев дерново-подзолистой почвы; сравнение использования ячменем азота, фосфора и калия из пахотных и подпахотных слоев дерново-подзолистой почвы.

На кафедре агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в течение двух лет закладывали вегетационные опыты. Для опытов использовали дерново-подзолистую суглинистую почву.

Опыты проводили в сосудах Митчерлиха, установленных друг на друга и тщательно загерметизированных. Верхние сосуды имитировали пахотный слой, нижние сосуды - подпахотный слой. У верхних сосудов Митчерлиха было вырезано дно, и они герметично соединялись с нижними сосудами. Для предотвращения смешивания почвы между сосудами помещали сетку с шириной ячейки ~ 2 мм. Каждый из опытов состоял из восьми вариантов. Опыты были заложены в 4-кратной повторности.

Вегетационный опыт, проведенный на дерново-подзолистой суглинистой почве, подтвердил неодинаковое использование растениями

ячменя элементов минерального питания, находящихся на различной глубине (табл.).

Таблица

Урожай и вынос элементов питания ячменем из разных слоев почвы

Вариант опыта	Масса урожая, г			Вынос, мг		
	зерно	солома	Σ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Без удобрений	2,7	5,8	8,4	115	41	60
2. P ₁₂₀ K ₁₂₀ в пахотный слой	3,9	7,7	11,6	139	59	122
3. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ в пахотный слой	8,5	16,7	25,2	535	102	222
4. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + микроэлементы в пахотный слой	8,6	17,4	26,0	529	111	236
5. P ₁₂₀ K ₁₂₀ в подпахотный слой	4,6	7,6	12,2	161	61	101
6. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ в подпахотный слой	7,2	14,5	21,7	460	90	189
7. P ₁₂₀ K ₁₂₀ в подпахотный слой + N ₁₂₀ в пахотный слой	7,9	15,9	23,8	522	97	216
8. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + микроэлементов подпахотный слой	6,8	15,2	22,0	479	99	193

При внесении азотного, фосфорного и калийного удобрений на разную глубину почвенного профиля, урожайность растений ячменя выше при внесении данных удобрений в пахотный слой, предположительно из-за наличия азотного удобрения в начальный период роста растения, когда корень ячменя еще слабо развит и не может использовать азот почвы. Это подтверждают полученные данные об урожайности в варианте при внесении азотного удобрения в пахотный слой, а фосфорного и калийного удобрений в подпахотный. Значения урожая в данном варианте приближаются к таковым в варианте, где азотное, фосфорное и калийное удобрения были внесены в пахотный слой. Так, усвояемость растениями ячменя элементов минерального питания, внесенных в пахотный слой выше, чем внесенных в нижележащий слой. На варианте NPK эффективность удобрений, внесенных в пахотный горизонт на 14 % выше, чем внесенных в подпахотный, на варианте с применением микроэлементов эффективность пахотного горизонта выше подпахотного на 15,4 %.

В среднем за два года эффективность использования ячменем азотных удобрений выше в пахотном горизонте. В варианте NPK эффективность пахотного горизонта выше на 14 %, в варианте NPK + микроудобрения на 9,5 %.

В вариантах с внесением NPK и NPK с микроудобрениями в пахотный слой был наибольший вынос фосфора (102 мг/сосуд и 111 мг/сосуд соответственно). В вариантах с внесением азотных, фосфорных и калийных удобрений он составлял 90 мг/сосуд, в вариантах с внесением фосфорных и калийных удобрений в подпахотный слой, а азотных в пахотный – 97 мг/сосуд. Таким образом, полученные данные показывают, что растения в условиях вегетационного опыта используют фосфор подпахотных горизонтов слабее, чем из пахотных горизонтов. Эффективность

использования фосфора из пахотных горизонтов на 11,8 % выше в варианте НРК, в варианте НРК + микроудобрения на 10,8 %.

В вариантах с внесением азотного, фосфорного и калийного удобрений, а также микроэлементов в пахотный слой почвы был отмечен наибольший вынос калия (222 мг/сосуд, 236 мг/сосуд). Растения ячменя практически хорошо усваивали обменный калий как пахотных, так и подпахотных слоев почвы. Однако, на основании полученных данных можно сделать вывод, что внесение калийного удобрения в подпахотные горизонты менее эффективно, чем в пахотные. Эффективность калийных удобрений повышается в пахотном горизонте в варианте РК на 17,2 %, в варианте НРК на 14,9 %, в варианте НРК + микроудобрения на 18,2 %.

Коэффициенты использования ячменем минерального азота из удобрений составляли в вариантах с внесением удобрений в пахотный слой 44 – 52 %, в вариантах с внесением в подпахотный слой 34 – 38 %; минерального фосфора - в вариантах с внесением удобрений в пахотный слой 3 – 11 %, в подпахотный слой 2 – 7 %; калия - в вариантах с внесением удобрений в пахотный слой 8 – 24 %, в подпахотный слой 5 – 18 %.

Таким образом, высокие коэффициенты использования азота удобрений из подпахотного слоя свидетельствуют о том, что проводить почвенную диагностику только по содержанию минерального азота в пахотном слое почвы недостаточно, необходимо также учитывать азот подпахотных слоев почвы. Ячмень использует фосфор преимущественно из пахотного слоя почвы. С увеличением глубины внесения удобрений вынос фосфора урожаем и коэффициенты его использования снижаются. В условиях вегетационных опытов растения ячменя хорошо усваивают обменный калий пахотных слоев. Однако все же эффективность использования калия из пахотных слоев выше.

Библиографический список

1. Кидин В.В. Потребление азота, фосфора, калия и микроэлементов растениями кукурузы из разных слоев дерново-подзолистой почвы / Кидин В.В., Украинская Т.В. // Агрехимия. – 2016. - № 6. – С. 9 – 15.
2. Кидин В.В. Использование растениями элементов питания из разных слоев дерново-подзолистой почвы / Кидин В.В., Гусева Ю.Е. // Доклады ТСХА. Сборник статей. – 2015. – С. 17 – 19.
3. Бельдяева К.Ю. Использование растениями ячменя и овса фосфора и калия из подпахотных горизонтов дерново-подзолистой почвы / Бельдяева К.Ю. // Плодородие. – 2015. - № 5. – С. 46 – 48.
4. Кидин В.В. Использование ячменем элементов питания из разных слоев дерново-подзолистой почвы / Кидин В.В., Малахова Ю.Е. // Агрехимический вестник. – 2012. - № 6. – С. 16 – 18.