

УДК 581:633.51:631.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ПРОДУКТА

Алимджанов И.И., Абзалов А.А., Пирахунова Ф.Н., Иногамов С.Я.

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, e-mail: Akmal.38@yandex.ru

Авторами установлено, что наиболее эффективной формой азотного удобрения с целью усиления роста и развития дурмана индийского является аммиачная селитра, а более интенсивный синтез и накопление алкалоидов в плодовых органах изучаемого нами данного растения наблюдается при питании его азотным удобрением в форме сульфата аммония. Усиление интенсивности биосинтеза и большего накопления алкалоидов в плодовых органах дурмана индийского происходит при питании его азотным удобрением сульфата аммония по сравнению с другими формами азотсодержащих в своем составе источника данного элемента. Авторами установлено значение серы как необходимого элемента питания дурмана индийского. Авторами выявлен значение серы как важнейшего элемента питания дурмана индийского путем непосредственного участия в азотном обмене и улучшения баланса азота в системе почва – растение – удобрение. С участием серы ускоряется включение неорганического азота удобрений в состав аминокислот белков и другие, повышая коэффициент использования азота. Эти процессы наиболее активны и более требовательны к сере дурмана индийского на луговой почве по сравнению типичным серозёмом. При повышении нормы вносимого в почву серы или увеличением соотношения N:S количество общего и белкового азота в органах изучаемого нами данного растения происходит заметное уменьшение содержания нитратов в тканях растения, которое является очень ценным результатом в получении экологически чистого продукта и в конечном счете изготовления лекарственных препаратов высокого качества.

Ключевые слова: лекарственный препарат, экологически чистая продукция, азот, сера, питание, нитраты, удобрения, типичный серозем, луговая почва, дурман индийский

THE INFLUENCE OF VARIOUS FORMS OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF INDIAN DURMAN WITH THE PURPOSE OF OBTAINING ENVIRONMENTAL CLEAN PRODUCT

Alimdzhanov I.I., Abzalov A.A., Pirakhunova F.N., Inogamov S.Ya.

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, e-mail: Akmal.38@yandex.ru

The authors found that the most effective form of nitrogen fertilizer to enhance the growth and development of Indian dope is ammonium nitrate, and more intensive synthesis and accumulation of alkaloids in the fruit organs of the plant we are studying is observed when it is fed with nitrogen fertilizer in the form of ammonium sulfate. The increased intensity of biosynthesis and the greater accumulation of alkaloids in the fruit organs of the Indian dope occurs when it is fed with nitrogen fertilizer ammonium sulfate compared with other forms of nitrogen-containing sources of this element. The authors established the value of sulfur as an essential nutrient of Indian dope. The authors have identified the importance of sulfur as an essential nutrient of the Indian dope by directly participating in nitrogen metabolism and improving the nitrogen balance in the soil-plant-fertilizer system. With the participation of sulfur, the incorporation of inorganic nitrogen fertilizers into amino acid proteins and others is accelerated, increasing the utilization rate of nitrogen. These processes are most active and more demanding on Indian soil in the meadow soil compared to typical gray earths. With an increase in the rate of sulfur introduced into the soil or an increase in the N: S ratio, the amount of total and protein nitrogen in the organs of this plant under study noticeably decreases the nitrate content in the plant tissues, which is a very valuable result in obtaining an ecologically pure product and ultimately the manufacture of drugs High Quality.

Keywords: drug, organic products, nitrogen, sulfur, nutrition, nitrates, fertilizers, typical sierozem, meadow soil, Indian Indian dope

Известно, что в настоящее время количество официально зарегистрированных в Узбекистане предприятий, осуществляющих выпуск различных лекарственных средств, превышает 150.

Республика Узбекистан имеет большой ассортимент лекарственных растений (более 500 наименований). Примерно половину из них составляют алкалоидоносные растения, хотя флора Узбекистана богата лекарственными, в том числе алкалоидоносными растениями, однако не все они способны синтезировать алкалоиды в больших количествах,

что не удовлетворяет специалистов, занимающихся их возделыванием.

Следует отметить, что азот – важнейший элемент питания растений. Он входит в состав всех аминокислот, из которых построена сложная молекула белка. Таким образом, следует отметить, что исходными веществами для образования алкалоидов являются аминокислоты или продукты их превращений и что синтез и превращения алкалоидов тесно связаны с обменом других азотистых соединений в растениях.

Исследователи [1] считают: «Без азота не могут образоваться белковые вещества, без белковых веществ не может быть протоплазмы, а следовательно, и жизни». Азот входит также в состав нуклеиновых и аминокислот, хлорофилла, фосфатидов, гликозидов, алкалоидов и других органических веществ, играющих важную роль в жизнедеятельности растений. Так как азот является составной частью алкалоидов, сроки, дозы и формы применения азотных удобрений оказывают существенное влияние на их синтез. В связи с этим при лучших условиях азотного питания в растении накапливается большое количество алкалоидов. Отсюда следует, что вопрос изучения влияния различных форм азотных удобрений на биосинтез алкалоидов актуален в тканях дурмана индийского.

На основании вышеизложенных сообщений можно считать, что при оптимальных условиях азотного питания в тканях растений накапливается большое количество алкалоидов. Отсюда следует, что вопрос изучения влияния различных форм азотных удобрений на биосинтез алкалоидов в тканях лекарственных растений имеет как теоретическую, так и практическую значимость.

Аммиак под воздействием ферментов связывается органическими кислотами, образуя последовательно большой набор аминокислот, которые необходимы для синтеза белков. Основные положения об азотном обмене и значении форм азота в питании растений, выдвинутые многими исследователями [2], получили дальнейшее развитие в трудах их учеников

Классическими исследованиями [1, 2] установлено, что при любой форме (аммиачной или нитратной) первым этапом поглощения растением азота из внешней среды является восстановление нитратов до аммиака.

При этом аммиачный и амидный азот в корневой системе зерновых и других культур используется для синтеза аминокислот, амидов, белка и хлорофилла более интенсивно, чем нитратная и аммиачно-нитратная его формы.

Исследования отечественных и зарубежных ученых, применяющих в своих исследованиях ^{15}N , установили, что растения используют азот из вносимых удобрений не 70–80% как считалось ранее, а 50–60% в вегетационных и 30–40% в полевых условиях.

Известно, что в силу резкого снижения дозы применения удобрений, особенно азотных, начал остро проявляться дефицит зерна ценных и сильных сортов пшеницы,

имеющих большое значение в хлебопекарной промышленности [3–5].

Источниками такого качественного зерна может стать яровая и озимая пшеница, так как в последнее время селекционерами созданы сорта, характеризующиеся не только заложенным в них высоким потенциалом урожайности, но и способные в определенных условиях формировать зерно, соответствующие требованиям хлебопекарной промышленности [6].

Применение азотных удобрений наиболее эффективно в хорошо обеспеченных влагой районах [7, 8].

Разработка рациональной системы минерального, в том числе азотного, питания растений в течение вегетации является огромной важной задачей при создании условий, в более полной мере раскрывающих заложенный в них генетический потенциал продуктивности и способствующей получению урожая соответствующего требованиям [9–11].

В настоящее время в Узбекистане лекарственные, в том числе алкалоидоносные растения возделываются в лесных, фермерских и других хозяйствах различных форм собственности. К сожалению, сырье некоторых алкалоидоносных растений, ценное для медицинской практики, зачастую ввозится в Республику Узбекистан извне. Хотя эти растения можно было бы выращивать в различных почвенно-климатических условиях Узбекистана. Вместе с тем технологии возделывания этих лекарственных растений, особенно с целью повышения интенсивности биосинтеза алкалоидов в них до сих пор полностью не разработаны. Среди комплекса агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности как сельскохозяйственных, так и лекарственных растений, одно из ведущих мест принадлежит применению минеральных удобрений и поливу.

Материалы и методы исследования

Опыты с дурманом индийским проводились в вегетационных сосудах, лизиметрах и в полевых условиях. Перед посевом семян для выращивания рассады определяли их всхожесть и энергию прорастания. Однако в чашках Петри семена дурмана индийского не проросли. Для определения всхожести и энергии прорастания семена дурмана индийского были высажены в грунт.

Результаты исследования и их обсуждение

В наших исследованиях энергия прорастания их была равна 41,7%, всхожесть 72,25%. В таблице приведены данные по

изучению роста и развития растений дурмана индейского. Из приведенных в рис. 1 данных мы видим, что под влиянием различных форм удобрений увеличивается количество листьев у растений (в большей степени у растений, получивших азотные удобрения в виде сульфата аммония и аммиачной селитры, у этих же растений раньше начинается образование бутонов, таким образом мы видим, что под влиянием аммиачной селитры и сульфата аммония ускоряются ростовые процессы).

Параллельно нами были заложены опыты с дурманом индейским в открытом грунте. При высадке в грунт 11,07 рассада имела следующие размеры: высота 13,7 см, листьев – 52 шт, длина корня – 3,4 см.

В таблице приведены данные по определению роста развития дурмана индейского в зависимости от форм применяемых удобрений. Из приведённых в таблице данных мы видим, что в полевых условиях, начиная с первых фаз вегетации наиболее интенсивный рост и развитие растений отмечается при внесении аммиачной селитры (высота 17,8 см, листьев – 12,8 шт., на фоне внесении сульфата аммония эти показатели были равны 15 см и 9,6 шт., мочевины – 15,4 и 8,6 шт., на фоне внесения фосфора и калия 11,5 и 9,7 шт.

Аналогичная закономерность наблюдается и при последующих наблюдениях: так, 2,09 – высота растений дурмана индейского при внесении аммиачной селитры была равна 68 см, листьев было 26 штук, корневая система имела длину 23 см, при внесении сульфата аммония эти показатели были

равны соответственно 54 см, 16 шт., 16 шт. и 15 см, мочевины – 49 см, 16 шт. и 18 см.

Таким образом, в полевых условиях четко прослеживается преимущество аммиачной селитры перед другими видами азотных удобрений, отмечено также большее накопление сухой массы всех органов растений, причем в очень больших количествах.

Так, если сырой вес листьев при выращивании на фоне аммиачной селитры был равен 63,2 г, а сухой вес – 7,25 г, то при выращивании на фоне сульфата аммония эти показатели были равны соответственно 36,2 и 4,0, мочевины – 33,4–3,9 г, на фоне фосфора и калия 11,47 и 1,62, на фоне без удобрений – 130 и 1,91. Аналогичная закономерность наблюдалась и по другим органам растений.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что лучшей формой азотного удобрения для дурмана индейского являются аммиачная селитра и сульфат аммония.

Растения дурмана индейского так же были посажены в вегетационные сосуды и лизиметры 25.04.07. При посадке высота рассады колебалась в пределах 7,75–12 см, растения имели 4,5–5 настоящих листьев, корень имел длину от 1,9 до 2,7 см. После внесения азотных удобрений наибольшая высота растений отмечалась при внесении удобрений в форме мочевины и аммиачной селитры, у этих же растений отмечалось наибольшее количество листьев. Наибольшее количество цветков было у растений, получивших азотные удобрения в форме аммиачной селитры (таблица).

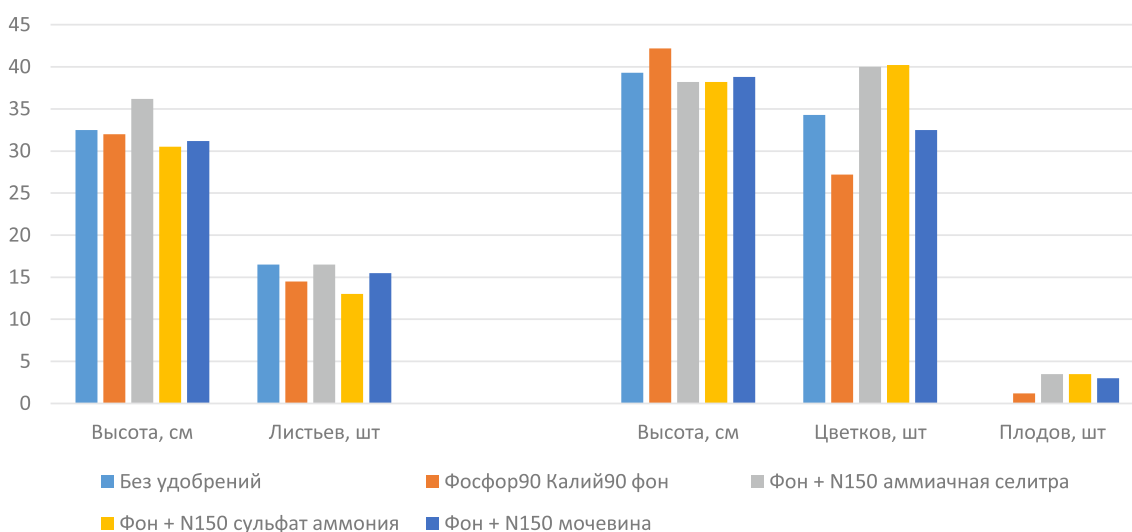


Рис. 1. Рост и развитие растений дурмана индейского в вегетационных сосудах

Рост и развитие растений дурмана индейского в полевых условиях

Вариант	Характеристика рассады перед высадкой			12.08.2007			2.09.2007			Вес листьев, г		Вес стебля, г		Вес корня, г	
	Высота, см	К-во листьев, шт	Длина корня, см	Высота, см	К-во листьев, шт	Длина корня, см	Высота, см	К-во листьев, шт	Длина корня, см	Сырой вес	Сухой вес	Сырой вес	Сухой вес	Сырой вес	Сухой вес
Без удобрений	13,7	5,2	3,4	9,7	8	12 12	41	16	12	13,0	1,94	6,8	0,85	4,47	0,64
P ₉₀ K ₉₀ (фон)	13,7	5,2	3,4	11,7	9,7	18	48	15	18	11,47	1,62	5,8	0,65	4,73	0,49
Фон + N ₁₅₀ а.с.	13,7	5,2	3,4	17,8	12,8	223	68	26	223	63,2	7,25	42,4	4,68	22,8	3,98
Фон + N ₁₅₀ с.а.	13,7	5,2	3,4	15	9,6	8,15	54	16	8,15	36,2	4,0	19,42	1,35	8,2	0,86
Фон + N ₁₅₀ м.	13,7	5,2	3,4	15,4	8,6	418	49	16	418	33,4	3,9	14,45	0,91	14,5	1,36

Примечание. Условные обозначения: а.с. = аммиачная селитра; с.а. = сульфат аммония; м. = мочевины.

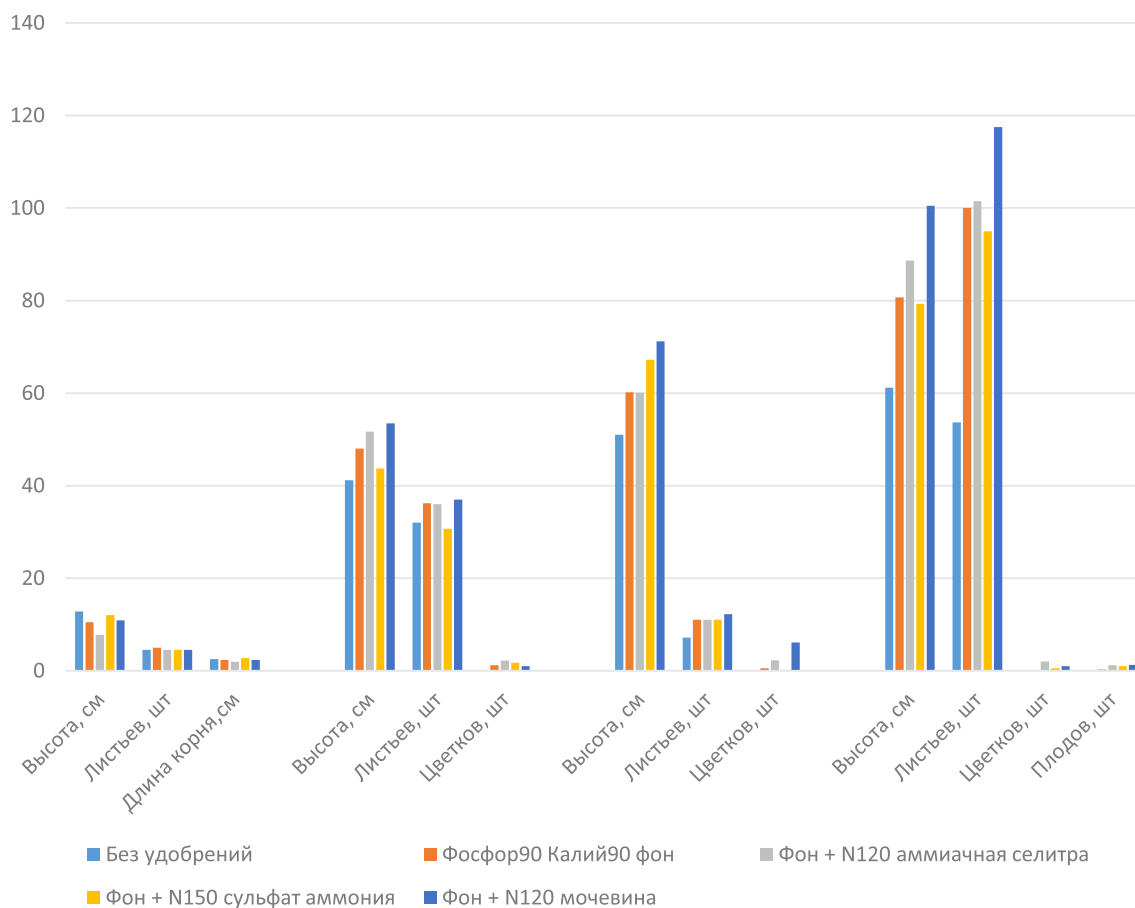


Рис. 2. Рост и развитие растений дурмана индийского в зависимости от азотных удобрений (лизиметрические опыты)

При проведении последующих наблюдений наибольший рост растений был отмечен при применении азотных удобрений в виде мочевины. Высота была равна 71,2 см, количество цветков было равно соответственно 6,1 шт. При применении азотного удобрения в форме сульфата аммония высота была равна 67,2 см, цветы отсутствовали. При применении аммиачной селитры высота растений была равна 60,1 см, количество цветков 2,25 шт.

Затем в следующих наблюдениях, которые были проведены 31.07.07, было установлено, что наибольшая высота растений была при внесении мочевины 100,5 см. Однако наибольшее количество цветков и плодов у растений дурмана было отмечено при внесении аммиачной селитры.

В рис. 2 приведены данные по росту и развитию растений дурмана индийского в вегетационных сосудах. Из приведенных на рис. 3 данных мы видим, что наибольший рост растений дурмана индийского был отмечен при применении

азотного удобрения в форме мочевины – 17,1 см, при применении сульфата аммония – 13,7 см, аммиачной селитры – 14,2 см при последующих наблюдениях высота растений дурмана индийского колеблется в пределах 30–34 см, независимо от форм вносимых азотных удобрений. Наибольшее количество цветков было у растений, получивших азотные удобрения в виде сульфата аммония и мочевины. Наиболее интенсивно ростовые процессы идут у дурмана индийского, выращиваемого в полевых условиях (рис. 4). Из приведенных данных мы видим, что более интенсивные рост и развитие растений дурмана индийского были отмечены при внесении азотного удобрения в форме мочевины. У растений, получивших азотное удобрение в этой форме, отмечена наибольшая высота растений, большее количество цветков и плодов.

Таким образом, на основании исследований лучшей формой азотного удобрения для дурмана индийского является мочевина.

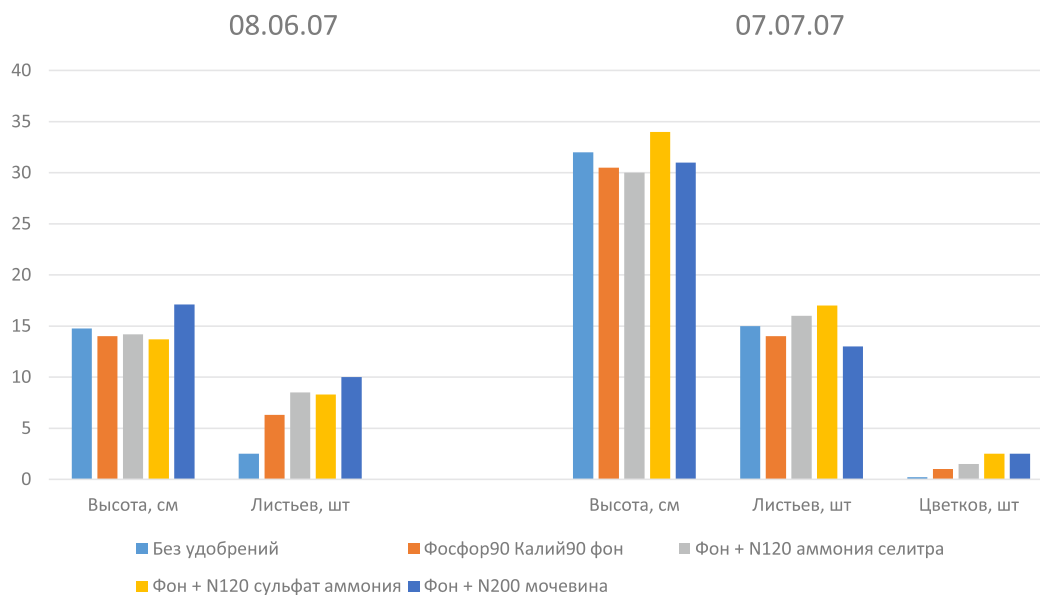


Рис. 3. Рост и развитие растений дурмана индейского (вегетационные опыты)

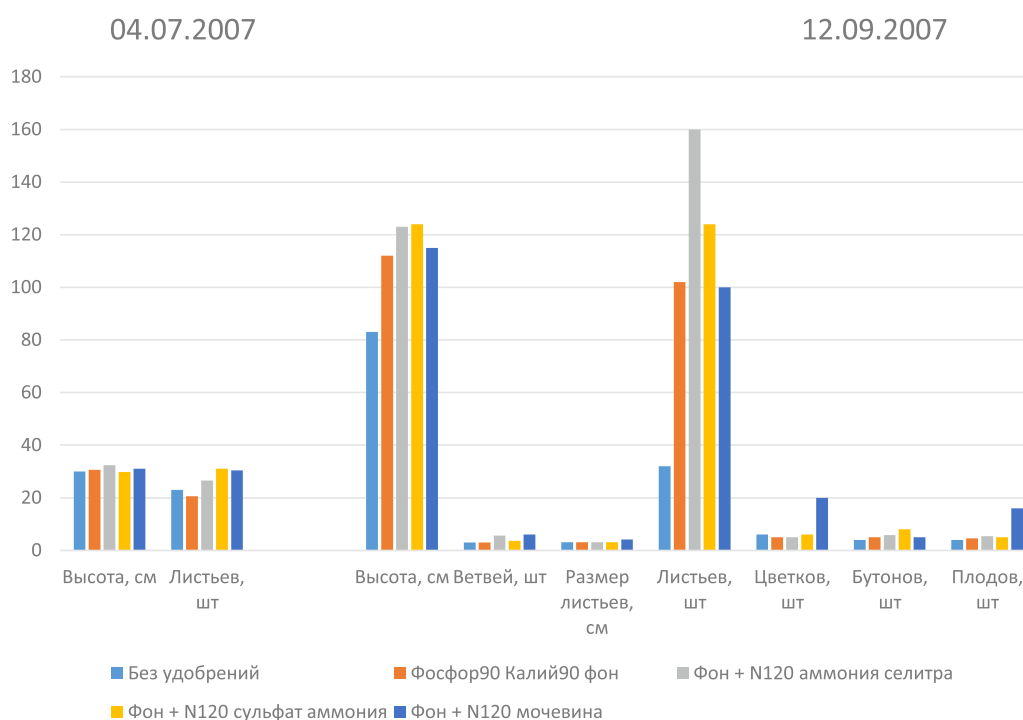


Рис. 4. Рост и развитие растений дурмана индейского (полевой опыт, среднее на одно растение)

Заключение

Лучшей формой азотного удобрения для роста и развития дурмана индейского являются мочевины и аммиачная селитра. Под их влиянием отмечено более интенсивное накопление биомассы. На синтез алкалоидов изучаемого нами растения дурмана

индейского оказывает влияние азотное удобрение в форме сульфата аммония.

Определено значение серы как важнейшего элемента питания дурмана индейского путем непосредственного участия в азотном обмене и улучшении баланса азота в системе почва – растение – удобрение. С участием серы ускоряется включение

неорганического азота удобрений в состав аминокислот, белков и др., повышая коэффициент использования азота. Эти процессы наиболее активны и более требовательны к сере у дурмана индейского на луговой почве по сравнению с типичным сероземом. Оптимальным соотношением N:S (при годовой дозе азота 70 кг/га) является 1,0:0,20 на типичном сероземе и 1,0:0,25 на луговой почве. С повышением дозы серы, вносимой в почву, т.е. увеличением соотношения азота к сере содержание как общего, так и белкового азота в тканях дурмана индейского возрастает, одновременно происходит снижение нитратов в органах растений, что является особенно важным в получении экологически чистого продукта.

Список литературы

1. Абзалов А.А. Возделывание растений с целью повышения содержания в них алколоидов: монография. Латвия. Рига. Изд. «LAMBERT» Akademik Publishing, 2018. 138 с.
2. Абзалов. А.А. Минеральное питание софоры японской и пути его улучшения: монография. Латвия. Рига. Изд. «Palmarium» Akademik Publishing, 2018. 212 с.
3. Ленточкин А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. 436 с.
4. Пасынков А.В. Изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы и продуктивности севооборота при длительном применении минеральных удобрений. Результаты длительных исследований в системе Географической сети опытов с удобрениями Российской Федерации. М.: ВНИИА, 2012. Вып. 2. С. 267–288.
5. Василевский В.Д. Зависимость урожая различных сортов яровой твердой пшеницы при разных сроках посева от основных параметров зернообразования // Вестник Алтайского ГАУ. 2010. № 1 (63). С. 5–9.
6. Зверева Н.А. Сравнительная характеристика технологических, биохимических качеств зерна яровой пшеницы Дальневосточной селекции // Вестник Орел ГАУ. 2012. № 3 (12). С. 23–25.
7. Торков В.Е. Урожайность, качество зерна озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и норм внесения минеральных удобрений // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 50–53.
8. Кариев А. Поглощение и потребление хлопчатником и некоторыми лекарственными растениями азота из мочевины и карбамидноформальдегидных удобрений (КФУ) в различных почвенных условиях: материалы V съезда общества почвоведов и агрохимиков Узбекистана (16–17.09.2010). Ташкент, 2010. С. 160–163.
9. Малкандуев Х.А. Влияние нормы высева на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 44–46.
10. Журавлева Е.В. Новые сорта озимой пшеницы для Нечерноземья. Сб. Агро XXI век. 2012. С. 8–10.
11. Воробьев А.В. Влияние даты посева на продолжительность вегетационного периода и его межфазных периодов у яровой пшеницы Иргина // Достижения сельскохозяйственной науки Урала – агропромышленному комплексу. Екатеринбург: Тр. Уральского НИИСХ, 2006. С. 35–39.