

УДК 633.51

РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ И УСТОЙЧИВОСТИ АРТИШОКА КОЛЮЧЕГО К КОРНЕВОЙ ГНИЛИ

Холмуродов Э.А., Абзалов А.А., Камиллов Ш.Г., Нуралиев Х.Х., Абзалова Н.А.

Ташкентский государственный аграрный университет, Ташкент;

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

Результатом проведенных нами исследований явилось подавляющее действие фитопатогенного микромицета вызывающего корневую гниль *Rizoctonia solani* Kuehn, на всхожесть семян, рост, развитие и накопление биомассы такого овощного и лекарственного растения, как артишок колючий – *Cynara scolymus* L. Установлено эффективное действие карбамидно-формальдегидного удобрения (КФУ) на снижение агрессивности вышеуказанного фитопатогенного микроорганизма на 10–20% по сравнению с контролем. Кроме этого, также было выявлено, что внесение КФУ способствует ускорению всхожести семян, роста, развития и накопления биомассы и в конечном итоге содержания биологически активных веществ в его сырье.

Ключевые слова: корневая гниль, минеральные удобрения, питательная среда, биомасса, прикорневая зона, фитопатогенные микроорганизмы

ROLE OF MINERAL FERTILIZERS IN IMPROVING BIOMASS ACCUMULATION AND STABILITY OF CYNARA SCOLYMUS L. TO ROOT ROT

Kholmurodov E.A., Abzalov A.A., Kamilov S.G., Nuraliev K.K., Abzalova N.A.

Tashkent State Agrarian University, Tashkent;

Tashkent pharmaceutical institute, Tashkent, e-mail: akmal.38@yandex.ru

As a result of our researches there has been revealed a suppressing action of phytopathogenic micromycet *Rizoctonia solani* Kuehn for germinating power of seeds, growth, maturity and biomass accumulation of *Cynara scolymus* L. There has been determined the effective action of carbamide-formaldehyde fertilizer (CFF) for reducing aggressiveness of the above-mentioned phytopathogenic microorganism for 10–20% in comparison with control. Besides that, there has been also determined, that the introduction of CFF is greatly conducive to acceleration of germinating power of seeds, growth, maturity, biomass accumulation and in the end it is greatly conducive to acceleration of biological active substances content in its raw material.

Keywords: root rot, mineral fertilizers, nutrient medium, biomass, radical zone, phytopathogenic microorganisms

Цель. Известно, что с целью получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур во многих странах мира давно перешли на интенсивные технологии их возделывания, которые привело к увеличению поражаемости их различными болезнями.

Артишок колючий (*Cynara scolymus* L.) – ценное растение, которое употребляется в пищу в некоторых регионах планеты, в частности в Европе и странах Южной Америки. Используется народной медициной при различных проблемах пищеварения, чтобы не допустить повторного появления камней в желчном пузыре, а также чтобы ускорить процесс выздоровления. Артишок колючий полезен для уменьшения уровня холестерина и сахара в крови. Защищает печень от токсинов и параллельно улучшает ее тонус. Способствует регенерации клеток печени и кровообращению (Гольпенков, 1982).

Корневая гниль проявляется в том, что листья, начиная с нижних, постепенно увядают. Болезнь приводит к полному увяданию и гибели молодых всходов. В области

шейки наблюдается потемнение, побурение и разрушение прикорневой части стебля. Одним из возбудителей является фитопатогенный гриб – *Rizoctonia solani* Kuehn. Микромицет широко распространен в почвах Узбекистана и поражает большое количество растений (Грушевой, 1965).

В практике защиты растений от болезней и вредителей часто применяют химические методы борьбы с ними. При этом в сельскохозяйственной практике широко применяются гербициды, фунгициды, протравители семян и другие пестициды. Также известно, что фунгициды повышают устойчивость к болезням и увеличивают урожайность различных сельскохозяйственных растений (Сатарова и др., 1991). Однако возбудители болезней обладают адаптационной способностью к химическим препаратам (Хейсалид Масед Насер, 1981; Атакузиев, 1980 и др.).

Большое внимание отводится и агротехническому методу защиты растений. Некоторые исследователи считают, что азотные, а в ряде случаев и калийные удобрения

повышают устойчивость к заболеваниям (Пересыпкин, 1982 и др.). Удобрения – одно из наиболее действенных факторов повышения урожайности и устойчивости к заболеванию сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника (Абзалов, 1989 и др.).

Известно, что подвижные формы азота в почвах Средней Азии в основном представлены нитратами, которые образуются в почве в процессе нитрификации аммиачного азота. Высокая биогенность орошаемых почв способствует превращению их в нитратные соединения, легко вымываемые токами воды в поверхностный слой почвы (Першин, 1959; Нешина и др. 1966; Макаров, 1976). Одним из способов повышения эффективности азотных удобрений является создание их слабо растворимых форм с медленно нитрифицирующимся азотом, внесение которых обеспечивало бы растения на весь период вегетации (Пирахунов и др. 1991).

В качестве такого удобрения нами предложено карбамидноформальдегидное удобрение (КФУ), содержащее в своем составе 39–40% чистого азота и образующееся в обычных условиях в процессе взаимодействия формальдегида с аммиаком (Абзалов, 1991).

КФУ растворим в воде и хорошо мигрирует в организм растения, легко превращается в формальдегид и аммиак в зеленой части растения, а содержащий в нём азот не подвергается нитрификации микробиотой почвы.

На основании вышеизложенного целью настоящей работы являлось изучение:

1. Влияния фитопатогенного микромицета и КФУ на всхожесть семян, рост, развитие и биомассу проростков артишока колючего.
2. Влияния карбамидноформальдегидного удобрения (КФУ) на процесс нитрификации в прикорневой зоне больных корневой гнилью и здоровых растений артишока колючего.

Материалы и методы исследования

В целях изучения влияния КФУ в качестве медленнодействующего удобрения на урожайность арти-

шока колючего и его поражаемость корневой гнилью, нами на учебной и научно-исследовательской опытной станции ТашГАУ, а также на опытном участке ТашФарМИ были заложены мелкоделяночные и вегетационные опыты. Размер опытного участка 0,26 га. Повторность опытов 4-кратная.

Изучали влияние возбудителя корневой гнилью – микромицета *Rizoctonia solani* Kuehn. при внесении медленно действующих карбамидноформальдегидных удобрений (КФУ) на всхожесть семян, рост, развитие и накопление биомассы артишока колючего.

Для установления характера взаимоотношения микроорганизмов с КФУ (в различных дозах) были поставлены эксперименты в лабораторных условиях, чтобы выявить действие фитопатогенных организмов на показатели артишока колючего.

В начале опыта исследуемые семена артишока колючего были заранее протарированы, а также проверены на полноценность семян, где учитывали их всхожесть в чашках Петри.

Опытные семена артишока колючего замачивали в течение 24 часов в культуральной жидкости *Rizoctonia solani*. Контролем служили семена, выдержанные в стерильной воде. Варианты опыта показаны в табл. 1.

Учет прорастания семян артишока колючего вели с 3-го дня после посева. Подсчитывали общее количество выросших семян по вариантам. Исследования проводили в течение 2 месяцев до появления настоящего листа.

В процессе исследований кроме азотных в почву также были внесены следующие минеральные удобрения: калий (K_2O) и фосфор (P_2O_5) в количестве 0,4 и 0,5 г соответственно.

Для опыта брали почвы из верхнего слоя (0–5 см) с экспериментального участка Ташкентского фармацевтического института. Почвы предварительно просеяли через сито – 1 мм. Опыты проводили в стеклянных банках емкостью 0,5 л.

В почву в стеклянных банках вносили КФУ в различных дозах (табл. 2).

Для выявления и определения численности нитрификаторов мы осуществляли с помощью высева анализируемой суспензии на электролитную минеральную среду Виноградского для двух фаз.

Для наблюдения нитрифицирующих бактерий, где аммиак окисляется в азотистую кислоту мы пользовались питательной средой следующего состава: (в г/л)

1. $(NH_4)_2HPO_4$ – 0,2.
2. K_2HPO_4 – 0,1.
3. $MgSO_4$ – 0,05.
4. $NaCl$ – 0,2.
5. $FeSO_4$ – 0,04.
6. $CaCO_3$ – 0,5.

Таблица 1

Варианты опыта

Предпосевная обработка семян микроорганизмами	Варианты	Удобрения	Дозы, г	Удобрения	Дозы, г
<i>Rizoctonia solani</i>	1) контроль	Аммиачная селитра	–	–	–
	2) контроль	Мочевина	–	–	–
	3) вариант	Мочевина	0,6	КФУ	0,6
	4) вариант	Аммиачная селитра	0,8	КФУ	0,6

Таблица 2

Удобрения и их дозы, внесенные в стеклянные банки

Микроорганизмы	Варианты	Дозы, г	Удобрения
<i>Rizoctonia solani</i>	Контроль – аммиачная селитра	2,2	КФУ
	Контроль – мочевины	1,6	КФУ
	Вариант – мочевины	0,6	КФУ
	Вариант – аммиачная селитра	0,8	КФУ
	Вариант – аммиачная селитра	2,5	КФУ

Приготовленный питательный раствор при хо-рошем взбалтывании разливали по 5 мл в пробирки. Предварительно в каждую пробирку на кончике шпателя вносили небольшое количество мела (CaCO_3) для нейтрализации образующихся кислот. Затем в за-ранее простерилизованных Эрленмейровских колб-ках с водой делали разведения с $1:10^2$ по $1:10^9$ в дву-кратной повторности.

Зараженные пробирки оставляли на 2–3 недели при комнатной температуре, спустя 7–8 дней начина-ли следить за ходом появления в исследуемой жидко-сти кислоты (азотистой).

Для этого мы использовали реактив Несслера. Для определения бактерий II фазы мы использовали среду следующего состава (в г/л).

1. NaNO_2 – 0,1.
2. Na_2CO_3 (безводная) – 0,1.
3. NaCl – 0,05.
4. K_2HPO_4 – 0,05.
5. MgSO_4 – 0,05.
6. FeSO_4 – 0,04.

Метод приготовления питательной среды и посев посевного материала аналогичен с I фазой.

За ходом второй фазы нитрификации следили по исчезновению азотистой кислоты. Для этого исполь-зовали реактив Грисса и затем дифениламин в раство-ре крепкой H_2SO_4 .

Полевые мелкоделяночные опыты закладывали на типичной сероземной почве экспериментального участка СамГУ и ТашФармИ.

Микрофлору изучали в образцах почвы полевого опыта. Образцы отбирали до посева в трех местах де-лянки и анализировали среднюю пробу.

Микробиологические анализы образцов про-водили по методике, общепринятой в почвенной микробиологии (Березова, 1949). Учитывали из фи-зиологической группы: нитрификаторы на среде Ви-ноградского. Одновременно определяли влажность анализируемой почвы. Фенологические наблюдения за ростом, развитием и учет урожая (биомассы) про-водили по методике СоюзНИХИ (1973).

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты проведенных нами иссле-дований показали, что процент всхоже-сти исследуемых семян артишока колюче-го в среднем по 3 повторностям составлял 90%. Результаты приведены в табл. 3. Полу-ченные результаты показывают, что опыт-ные семена – полноценные, которые можно использовать для проведения исследований.

Как показывают результаты наших ис-следований, предпосевная обработка семян культуральной жидкостью *Rizoctonia solani* снижала всхожесть семян артишока колюче-го в 2 раза (табл. 4).

Таблица 3

Количество проросших семян артишока колючего в чашках Петри

I повторность			II повторность			III повторность		
Замочен-ных в воде	Проросших		Замочен-ных в воде	Проросших		Замочен-ных в воде	Проросших	
	Количество	%		Количество	%		Количество	%
10	10	100	10	9	90	10	8	80

Таблица 4

Влияние культуральной жидкости *Rizoctonia solani* на всхожесть семян артишока колючего (в %)

Микроорганизм	Дни наблюдений (июнь)							
	12.06		14.06		15.06		18.06	
	Всхожесть		Всхожесть		Всхожесть		Всхожесть	
	В кон-троле	В опыте	В контро-ле	В опыте	В кон-троле	В опыте	В контро-ле	В опыте
<i>Rizoctonia solani</i>	40	20	40	20	44	34	48	35

Исследованиями установлено, что внесение КФУ положительно повлияло на всхожесть семян артишока колючего (табл. 5). Как показывают результаты наших опытов, в обоих вариантах как мочевины, так и аммиачная селитра при внесении КФУ снижали агрессивность фитопатогена по сравнению с контролем на 10–20%. Выявлено, что КФУ с аммиачной селитрой стимулирует всхожесть семян артишока колючего больше по сравнению с КФУ с мочевиной.

Различные дозы КФУ по-разному влияют на энергию всхожести семян. Опыты с КФУ в дозе 0,800 мг активизировали прорастание семян до 5 раз, а 0,600 мг до 3 раз (табл. 6).

Из данных табл. 6 также следует, что различные дозы КФУ также по-разному влияют на энергию всхожести семян. Опыты с КФУ в дозе 0,800 мг активизировали прорастание семян на 2% в варианте с мочевиной и на 11 раз в варианте с аммиачной селитрой (табл. 6).

Обработка семян артишока колючего фитопатогенными микроорганизмами

при внесении КФУ дала большой эффект (4–5 листьев), чем без применения КФУ (2–3 листьев).

Применение КФУ дает различное влияние на прирост стеблей. Нами выявлено, что прирост стеблей в варианте с КФУ больше (5,6–6,6 см) по сравнению с вариантом без применения удобрения. (4,6–5,2 см) (табл. 7).

Результаты наших исследований показывают, что на накопление биомассы растений сильно влияет внесение КФУ. Следует отметить, что при различных дозах КФУ, используемых в опыте, наибольшее накопление биомассы отмечалось в варианте с добавлением КФУ в дозе 2,5 г аммиачной селитры.

Нашими исследованиями установлено, что при обработке семян артишока колючего культуральной жидкостью *Rizoctonia solani* всхожесть семян, рост и развитие проростков; а также накопление биомассы артишока колючего происходит более замедленно без карбамидно-формальдегидного удобрения (КФУ), чем при добавлении его.

Таблица 5

Всхожесть семян артишока колючего (в %)

Повторность опыта	Rizoctonia solani			
	Дни наблюдений			
	12.06	14.06	15.06	18.06
	%	%	%	%
Контроль – аммиачная селитра	0	0	10	20
Контроль – мочевина	0	20	20	20
Вариант – мочевина	20	20	20	30
Вариант – аммиачная селитра	20	10	30	40

Применение КФУ в дозах 0,800 и 0,600 мг положительно влияло на всхожесть во все дни наблюдений. Установлено, что *Rizoctonia solani* оказывает подавляющее действие на всхожесть семян артишока колючего.

Таблица 6

Влияние КФУ на всхожесть семян артишока колючего

№ п/п	Микроорганизмы	Вариант опыта	Удобрения	Дозы	Всхожесть семян в %
2	<i>Rizoctonia solani</i>	Контроль (аммиачная селитра)	–	–	8
		Контроль (мочевина)	–	–	18
		Вариант (мочевина)	КФУ	0,6	23
		Вариант (мочевина)	КФУ	0,8	25
		Номер микроорганизма Вариант (аммиачная селитра)	КФУ	0,6	26
		Номер микроорганизма Вариант (аммиачная селитра)	КФУ	0,8	37

Таблица 7

Влияние внесения КФУ на рост и развитие артишока колючего

№ п/п	Варианты опыта	Дозы КФУ, г	Прирост стеблей	
			в см	%
1.	Аммиачная селитра (контроль)	–	5,2	100
2.	Мочевина (контроль)	–	4,6	100
3.	Мочевина	0,6	5,2	113
4.	Мочевина	1,2	5,5	119
5.	Мочевина	1,8	5,5	119
6.	Аммиачная селитра	0,8	5,5	105
7.	Аммиачная селитра	1,6	5,6	107
8.	Аммиачная селитра	2,5	5,6	107

Таблица 8

Влияние внесения КФУ на накопление биомассы артишока колючего (в г)

№ п/п	Варианты опыта	Дозы КФУ, г	Накопление биомассы	
			в г	%
1.	Контроль – аммиачная селитра (контроль)	–	308	100
2.	Контроль – мочевина	–	298	100
3.	Вариант – мочевина	0,6	312	104
4.	Вариант – мочевина	1,2	313	105
5.	Вариант – мочевина	1,8	317	106
6.	Вариант – аммиачная селитра	0,8	324	105
7.	Вариант – аммиачная селитра	1,6	334	108
8.	Вариант – аммиачная селитра	2,5	348	112

Влияние КФУ на процесс нитрификации в прикорневой зоне растений больных корневой гнилью и здоровых

Известно, что минеральные удобрения не только повышают урожайность растений, но и ускоряют микробиологические процессы, происходящие в почве.

В связи с этим следует выяснить, имеется ли связь между повышением микробиологической активности почвы и внесением удобрений. Результаты наших исследований свидетельствуют в том, что под действием удобрений возрастало общее количество нитрифицирующих бактерий.

Результаты наших исследований (табл. 9) показывают, что в контрольном варианте, где КФУ отсутствуют, количество нитрифицирующих бактерий в 1 фазе составило 2,5 млн шт. на 1 г сухой почвы, а во второй фазе – 1,7 млн шт. на 1 г сухой почвы. В вариантах с внесением КФУ количество нитрифицирующих бактерий заметно возросло по сравнению с контролем. Наибольшее количество нитрифицирующих бактерий было в 3 варианте опыта, где количество бактерий составляло 4,48 и 2,46 млн на 1 г сухой почвы.

Необходимо отметить, что количество нитрифицирующих бактерий в прикорневой зоне зараженных корневой гнилью растений артишока колючего резко снижается. Так, в варианте 6 в 1 фазе количество нитрифицирующих бактерий составило 2,03 млн шт. на 1 г сухой почвы, когда в варианте 2 количество нитрифицирующих бактерий составило 4,06 млн шт. на 1 г сухой почвы. Аналогичное явление было обнаружено и при сравнении других вариантов.

Все это дает возможность заключить, что КФУ способствует увеличению количества нитрифицирующих бактерий в прикорневой зоне артишока колючего. Следует также отметить, что количество нитрифицирующих бактерий в прикорневой зоне зараженных корневой гнилью растений артишока колючего ниже, чем в прикорневой зоне здоровых растений.

Выводы

1. Результаты проведенных нами исследований по влиянию *Rizoctonia solani* Kuehn. свидетельствуют в том, что микромицеты оказывают подавляющее действие на всхожесть семян, рост, развитие и накопление биомассы артишока колючего.

Таблица 9

Количество нитрифицирующих бактерий в почвах с внесением КФУ

№ п/п	Варианты опыта	Количество бактерий			
		I фаза		II фаза	
		в млн на 1 г сухой почвы	в % к контр.	в млн на 1 г сухой почвы	в % к контр.
1.	4,3 г селитра аммонийная (контроль)	2,50	—	1,76	—
2.	1,6 г селитра аммонийная + 1,1 г КФУ семена незараженные	2,29	91,6	1,68	95,4
3.	3,2 г селитра аммонийная + 0,8 г КФУ семена незараженные	4,06	162,4	2,36	134,1
4.	4,9 г селитра аммонийная + 0,5 г КФУ семена незараженные	4,48	179,2	2,46	139,8
5.	1,6 г селитра аммонийная + 1,1 г КФУ семена зараженные	1,20	52,4	0,91	51,7
6.	3,2 г селитра аммонийная + 0,8 г КФУ семена зараженные	2,03	81,2	1,60	90,1
7.	4,9 г селитра аммонийная + 0,5 г КФУ семена зараженные	2,26	90,4	1,30	73,9

Установлено, что внесение КФУ снижает агрессивность выше указанных фитопатогенных микроорганизмов на 10–20% по сравнению с контролем.

2. Применение КФУ в дозе 2,5 г оказало более эффективное действие на всхожесть семян и ускорение появления настоящих листьев артишока колючего. Применение КФУ активизировало накопление биомассы артишока колючего по сравнению с контролем (от 2 до 3%).

3. КФУ способствует увеличению количества нитрифицирующих бактерий в прикорневой зоне артишока колючего. Количество нитрифицирующих бактерий в прикорневой зоне зараженных корневой гнилью растений артишока колючего снижено по сравнению с прикорневой зоной здоровых растений.

Список литературы

1. Абзалов А.А. Влияние уротропина на урожайность хлопчатника и его поражаемость гоммозом // Биологи-

ческие и химические методы борьбы в интегрированной защите растений от вредителей и болезней. – Ташкент, 1989. – С. 76–81.

2. Атакузиев Р.А., Сафаязов Д.С. Оксиредуктазная активность листьев хлопчатника // Хлопководство. – 1980. – № 3.

3. Грушевой С.Е. Сельскохозяйственная фитопатология. – М., Колос, 1965. – 447 с.

4. Нешина А.Н., Халилева А.Ш., Саидумарова Д. Использование хлопчатником повышенных доз азотных удобрений // Труды СоюзНИХИ. – Т., 1966. – вып. 10.

5. Першин Т.П. Эффективность ранних подкормок на хлопчатнике: автореф. дис. ... канд. – Т., 1959.

6. Переспыкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. – Киев: Нукова думка, 1982. – С. 187–189.

7. Пирахунов Т.П., Ниёзалиев И.Н., Абдусаматов А.А., Бесполов Н.Ф., Курбонбоев Қ.Қ., Абзалов А.А., Чепинога С.И., Зеленин Н.Н., Кир И.Н., Гриценко Ф.М., Қориев А.Қ., Тожимуротов Н.Т., Ким Л.М. Ўзбекистон ССЖ жамоа ва давлат хўжаликларида карбамид формальдегид ўғитларини қўллаш бўйича тавсиялар. – Тошкент, 1991. – С. 6 (узб.).

8. Саттарова Р.К. Действие новых препаратов на рост и развитие основных возбудителей болезней хлопчатника // Труды ТашСХИ. – 1991.

9. Хейеалид Масед Насер. Изучение химических препаратов против корневых гнилей хлопчатника: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1981.