

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА РИЗОАГРИН НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

*А.А. Галиуллина, 4 курс, агрономический факультет
Научный руководитель – д.с.-х.н., профессор М.Ю. Гилязов
ФГОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»*

В мировом масштабе производство и применение азотных удобрений неуклонно возрастает, так как величина урожая сельскохозяйственных культур непосредственно зависит от интенсивности применения азотных удобрений [2, 5]. Однако интенсивное применение азотных удобрений может вызывать ряд нежелательных явлений: ухудшение свойств почв, загрязнение окружающей среды, снижение качества сельскохозяйственной продукции в связи с накоплением в ней вредных для организма человека и животных нитратов [4, 5]. Кроме того, производство и применение удобрений требуют значительных затрат труда, материально-денежных средств и энергии. Подсчитано, что в развитых странах на их получение тратится почти треть всей энергии, потребляемой в сельском хозяйстве [1]. Одним из путей решения этой проблемы является частичная или полная замена минеральных азотных удобрений на биологические препараты, способные за счёт жизнедеятельности diaзотрофов обеспечивать питание растений биологическим азотом [3].

Среди различных групп diaзотрофов значительный интерес представляют ассоциативные азотфиксаторы, функционирующие в ризосфере небобовых культур. По мнению многих ученых, их азотфиксирующая способность сильно колеблется в зависимости от многих условий, в том числе от обеспеченности почвы минеральным азотом [1, 3]. С учетом этих обстоятельств нами заложены полевые опыты по оценке эффективности применения на посевах ярового ячменя биопрепарата ризоагрин в зависимости от возрастающих доз минеральных азотных удобрений.

Микробиологический биопрепарат ризоагрин, выпускаемый ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук, создан на основе штамма бактерий, относящегося к роду *Agrobacterium* (*A. rabiobacter*, штамм 204), которые заселяют прикорневую зону растений и поверхность корней зерновых культур. Ризоагрин представляет собой порошкообразный субстрат влажностью 60 % с прилипателем.

Исследование проводится в условиях серой лесной почвы, на долю которой приходится около 40 % пашни Республики Татарстан. Почва опытного участка характеризуется низким содержанием гумуса, повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия (по

Кирсанову), слабокислой реакцией. Нормы удобрений рассчитаны расчетно-балансовым методом для получения 3,5 т/га урожая зерна ярового ячменя (сорт Раушан). Предшественник – яровая пшеница, идущая по озимой ржи. Норма высева семян – 5,5 млн. шт./га. В среднем за 2 года (2009 – 2010 гг.) полные расчетные нормы удобрений равнялись $N_{70}P_{89}K_{47}$.

Схема опыта предусматривает оценку эффективности биопрепарата ризоагрина на фоне фосфорно-калийных удобрений, а также в сочетании с различными дозами минерального азота. Дозы минерального азота составили 25, 50, 75 и 100 % от полной расчетной нормы (70 кг). Эти нормы можно называть соответственно четвертной (18 кг), половинной (35 кг), трехчетвертной (53 кг) и полной (70 кг). В опыте использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат и хлористый калий. Все удобрения внесены рано весной под культивацию. Нормы расхода биопрепарата на обработку 1 тонны семян 2,4 кг. Семена обрабатывали в день посева под навесом. Кроме того, семена были обработаны дивидентом из расчета 1,5 кг/т. Учетная площадь участков равна 36 кв. м, повторность опыта – четырехкратная.

В благоприятных погодных условиях (2009 г.) без внесения удобрений было получено 1,73 т/га зерна ярового ячменя. Фосфорно-калийное удобрение дало 0,36 т/га прибавки зерна. Полная доза минерального азота (70 кг/га), внесенная на фоне фосфора и калия, позволила получить 1,14 т/га прибавки, но не обеспечила получение запланированной урожайности (3,5 т/га).

На фоне фосфорно-калийных удобрений прибавка от инокуляции семян ризоагрином составила около 0,21 т/га. Несложные расчеты показывают, что в условиях данного эксперимента инокуляция семян ячменя ризоагрином оказалась эквивалентной внесению около 13 кг д.в. азота [(70 x 0,21) : 1,14]. Прибавки зерна от совместного применения ризоагрина и возрастающих доз минерального азота равнялись от 0,51 до 1,25 т/га. Следовательно, положительное действие биопрепарата на продуктивность ячменя проявилось и на фоне минерального азота.

На фоне четвертной дозы минерального азота (18 кг д.в./га) эффективность биопрепарата не снижалась, и расчетная прибавка от ризоагрина составила 0,23 т/га. На фоне половинной дозы минерального азота (N_{35}) расчетная прибавка от ризоагрина (0,20 т/га), то есть не уступает прибавке на безазотном фоне (0,21 т/га). Таким образом, небольшие дозы минерального азота (до 35 кг д.в./га) не снизили эффективность биопрепарата ризоагрина.

Расчетная прибавка от биопрепарата на фоне трехчетвертной дозы азота (53 кг д. в./га) равнялась 0,13 т/га, что на 40 % ниже прибавки на безазотном фоне. На фоне полной нормы азота (N_{70}) прибавка урожая от ризоагрина составила ещё меньшую величину (0,11 т/га). Следовательно, в условиях эксперимента эффективность ризоагрина на фоне

полного минерального азотного удобрения уменьшилась, по сравнению с прибавкой на безазотном фоне (РК), почти в 2 раза.

В условиях острой засухи (2010 г.) урожайность ячменя резко снизилась, в том числе при применении удобрений. Без внесения удобрений урожайность ячменя составила 0,67 т/га, что в 2,7 раза ниже средней урожайности за предыдущий год. Фосфорно-калийное удобрение, являющееся фоном для испытания азотных удобрений, увеличило урожайность только на 0,11 т/га, что в 3,4 раза ниже прибавки в благоприятный 2009 год. Отдача от минеральных азотных удобрений в условиях засухи тоже резко снизилась: полная доза минерального азота обеспечила получение 0,20 т/га зерна, в то время как в предыдущем году от аналогичной дозы азота зерна было получено в 5,7 раза больше урожая. Сопоставляя интенсивность снижения урожайности ячменя в 2010 г. на контрольном, фоновом вариантах и на варианте полного минерального удобрения, можно отметить, что в неблагоприятных погодных условиях особенно отчетливо снизилась эффективность минеральных азотных удобрений. Можно предположить, что ячмень в условиях острой засухи лучше использовал питательные вещества самой почвы, а из минеральных удобрений – фосфорно-калийные, нежели азотных.

Ещё хуже действовал в условиях засухи биопрепарат ризоагрин. На фоне фосфорно-калийного удобрения прибавка урожая зерна составила всего 0,04 т/га, что ниже НСР₀₅. При сочетании инокуляции семян ризоагрином с внесением возрастающих доз минеральных азотных удобрений (18, 35, 53 и 70 кг д. в./га) прибавки урожая колебались в пределах 0,10 – 0,21 т/га, которые в 5,1-6,0 раза ниже прибавок благоприятного 2009 года. Если попытаться вычленивать в этих прибавках долю минерального и биологического азота, то на долю первого, в зависимости от дозы, приходится от 0,05 (N₁₈РК + ризоагрин) до 0,20 т/га (N₇₀РК + ризоагрин), а на долю биологического 0,01 – 0,05 т/га, то есть и на фоне минеральных азотных удобрений инокуляция семян ризоагрином не дала статистически достоверную прибавку урожая зерна.

Таким образом, в благоприятных погодных условиях 2009 года на фоне РК удобрения прибавка от инокуляции семян ризоагрином составила 0,21 т/га, что примерно эквивалентно внесению 13 кг д. в./га минерального азота. Биопрепарат положительно влиял на урожайность ячменя и на фоне относительно небольших доз минерального азота (18 – 53 кг д. в./га), однако на фоне полной дозы азота прибавка от него была статистически недостоверной. В остро засушливых условиях 2010 г. статистически значимая прибавка урожая ячменя от инокуляции семян ризоагрином не получена.

Литература:

1.Базилинская М.В. Биоудобрения / М.В. Базилинская. - М.: Агропромиздат, 1989. - 128 с.

2. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. – М.: Наука, 1981. – 267 с.
3. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
4. Минеев В.Г. Агрехимия / В.Г. Минеев. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 720 с.
5. Ягодин Б.А. Агрехимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.

УДК 631.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЯТСКИХ ФОСФОРИТОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

М. Н. Голомидова, 4 курса

*Научный руководитель – д. с.-х. н., профессор, академик РАЕН
И. Г. Юлушев*

ФГОУ ВПО “Вятская государственная сельскохозяйственная академия”

Из 5-и разрабатываемых месторождений фосфоритов в стране самым крупным являются Вятско-Камские месторождения, где запасы различной степени разведанности на 18 участках составляют более 2-х млн. т.

Фосфоритные руды по характеру строения (в связи с их происхождением) подразделяются на желваковые, зернистые и ракушечные. Наиболее ценными считаются желваковые, к которым относится фосфоритная руда Вятско-Камского месторождения. Имеются различия в химическом составе фосфоритной муки, полученной из фосфоритов различных месторождений (табл. 1).

Таблица 1. Некоторые показатели химического состава фосфоритной муки из фосфоритов основных месторождений [Мартынова, 1970]

Месторождение	н.о.	P ₂ O ₅	R ₂ O ₃	CaO	F	CO ₂
Кара-Тай	8,00	26,57	2,17	42,15	2,50	5,45
Подольские	6,08	35,17	4,62	44,77	1,61	2,62
Ашинские	14,06	20,98	8,74	34,80	2,71	5,98
Верхнекамские	21,16	19,35	8,80	28,39	2,05	4,51
Егорьевские	16,62	21,25	10,18	31,82	2,25	5,00
Кольские апатиты	1,73	38,13	2,74	46,00	3,31	0,00

Примечание. н.о. – нерастворимый осадок