

Результаты научного проекта по совершенствованию рекомендаций по внесению калийных удобрений в России в 2014

С.Е. Иванова, В.А. Романенков, Л.В. Никитина

Ровно один год назад на страницах этого издания были опубликованы первые результаты совместного научного проекта Международного Института Питания Растений и Всероссийского НИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, стартовавшего осенью 2012 года. Проект направлен на совершенствование рекомендаций по внесению калийных удобрений и корректировке существующих градаций обеспеченности почв калием в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур (Иванова С.Е. и др., 2014). В данной статье представлены результаты, полученные осенью 2014 – второго года исследований.

Для продолжения исследований по отзывчивости сахарной свеклы, рапса, сои и кукурузы на зерно на калийные удобрения осенью 2013 года была заложена вторая серия краткосрочных полевых производственных опытов в Центрально-Черноземном (ЦАС Липецкий, ГЦАС Воронежский и Белгородский ГУ) и Северо-Кавказском (ГЦАС Ростовский) регионах. Опыты заложены в хозяйствах с уровнем урожайности выше среднего в данном регионе на черноземах со средним, повышенным и высоким содержанием доступных для растений форм калия. Эти опыты будут проводиться в течение 2-х лет в звене севооборота. В опытах изучается влияние 4-х возрастающих доз К на фоне оптимальных доз NP при абсолютном контроле (без удобрений). Калийные удобрения вносились под культуру севооборота, наиболее требовательную к калию, в форме гранулированного хлористого калия.

Осенью 2014 года в опытах было оценено влияние калийных удобрений на урожайность основной и побочной продукции следующих культур: в Воронежской области – сахарная свекла и кукуруза на зерно, в Липецкой – сахарная свекла и яровой рапс, в Белгородской – соя, в Ростовской – сахарная свекла и кукуруза на зерно.

Каждый вариант опыта проводится в трех повторностях, с изучением последствия однократной большой дозы калийных удобрений при возделывании последующих культур звена севооборота.

Для опытов с сахарной свеклой приняты следующие варианты внесения удобрений: абсолютный контроль (без удобрений), NP в оптимальных дозах для хозяйства – фон, фон +K70(K1), фон + K140(K2), фон +K210(K3), фон +K280(K4).

Для опыта со второй культурой приняты следующие варианты внесения удобрений: для кукурузы на зерно – абсолютный контроль (без удобрений), NP в оптимальных дозах для хозяйства – фон, фон +K60(K1), фон+ K120 (K2), фон +K180(K3), фон +K240(K4); для сои и рапса ярового – абсолютный

контроль (без удобрений), NP в оптимальных дозах для хозяйства – фон, фон +K30(K1), фон+ K60 (K2), фон +K90(K3), фон +K120(K4).

Кроме того, в опытах первого этапа закладки (осень 2012 – 2013), результаты которых были представлены ранее (Иванова С.Е. и др., 2014) в 2014 изучали последствие калийных удобрений, внесенных осенью 2012 года под предыдущую культуру.

В целом из-за сравнительно более засушливых условий вегетации 2014 года достигнутый в опытах уровень урожайности для всех изученных культур был значимо ниже по сравнению с 2013 годом. Рассмотрим результаты, полученные в каждом регионе более подробно.

Воронежская область

В опыте, проводимом в Воронежской области, на сахарной свекле (гибрид Росанта) был достигнут высокий уровень урожайности (более 50 т/га). При этом установлено положительное действие калийных удобрений, обусловивших 15-21% увеличение урожайности корнеплодов сахарной свёклы при внесении двойной (140 кг K_2O /га), тройной (210 кг K_2O /га) и максимальной дозы калийных удобрений (280 кг K_2O /га) по сравнению с азотно-фосфорным фоном (табл. 1). Благодаря положительному действию калийных удобрений с ростом урожайности сахаристость свеклы не снижалась, что обеспечило соответствующий прирост сбора сахара – с 6.7 до 8.0 т/га (рис. 1).

В опыте с кукурузой на зерно внесение калийных удобрений приводило к значимому росту урожайности зерна на 5-15%, при сохранении его качества.

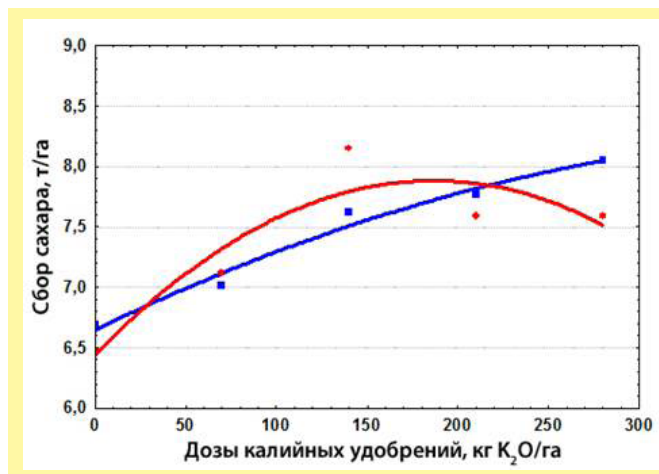


Рис. 1. Влияние доз калийных удобрений на сбор сахара в опытах 2014 г. Графики: синий - Воронежская область, красный – Липецкая область

Таблица 1. Влияние калийных удобрений на увеличение урожайности сельскохозяйственных культур в полевых производственных опытах		
Действие удобрений в первый год внесения, опыты второго этапа закладки		
Область	Культура, основная продукция	Максимальная прибавка урожая от калия, %
Воронежская	Сахарная свёкла	24*
	Кукуруза на зерно	15
Липецкая	Сахарная свёкла	12
	Яровой рапс	14
Белгородская	Соя	7
Ростовская	Сахарная свёкла	10
	Кукуруза на зерно	8
Последствие удобрений (1 год) в опытах первого этапа закладки		
Область	Культура, основная продукция	Максимальная прибавка урожая от калия, %
Воронежская	Яровой ячмень	18
	Яровая пшеница	20
Липецкая	Озимая пшеница	16
	Озимая пшеница	33
Белгородская	Озимая пшеница	4
	Яровой ячмень	7
Ростовская	Озимая пшеница	10
	Озимая пшеница	4
<i>*Жирным шрифтом выделены опыты со значимым ростом урожайности</i>		

Максимальная урожайность (3.6 т/га) была достигнута в варианте с внесением 120 К₂О кг/га. При этом прибавка урожая от калия составила 0.5 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм К₂О обеспечил получение дополнительных 4 кг зерна кукурузы.

В опыте с яровой пшеницей на последствие калийных удобрений получен достоверный прирост урожайности яровой пшеницы на 9-20% по сравнению с азотно-фосфорным фоном на вариантах с двойной (140 кг К₂О/га), тройной (210 кг К₂О/га) и максимальной дозой калия (280 кг К₂О/га), внесенной осенью 2012 года под предыдущую культуру севооборота – сахарную свеклу. Максимальная урожайность яровой пшеницы (4.1 т/га) была достигнута в варианте с внесением максимальной дозы (280 кг К₂О/га), при этом качество пшеницы соответствовало I классу мягкой пшеницы (здесь и далее – по ГОСТ Р 52554-2006) за счет содержания клейковины на уровне 32% и снижения ИДК до 75 единиц, остальные варианты обеспечили получение зерна II класса. Максимальная прибавка урожая от калия составила 0.7 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 2.5 кг зерна яровой пшеницы.

В опыте с ячменем на последствие калийных удобрений достоверный рост урожайности на 12-18% отмечен на варианте с тройной (180 кг К₂О/га) и максимальной дозой калия (240 кг К₂О/га), внесенных осенью 2012 года под предыдущую культуру

ру севооборота – кукурузу на зерно. Максимальная прибавка урожая от калия составила 0.8 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 3.3 кг зерна ячменя.

Последствие калия обусловило рост массы 1000 зерен на 5%, а также повысило содержание белка в зерне ячменя. Последнее обстоятельство может быть критическим при возделывании пивоваренных сортов.

Липецкая область

В Липецкой области в опыте с сахарной свеклой (гибрид Вентура) был достигнут средний уровень урожайности (до 36 т/га), при этом положительный эффект от калийных удобрений отмечен при внесении всех доз с достоверным ростом урожая корнеплодов на 7-14% по сравнению с азотно-фосфорным фоном. Выход сахара увеличился максимально на 26% (с 6.5 до 8.2 т/га), что обеспечивалось как ростом урожайности, так и увеличением сахаристости корнеплодов в среднем на 3% по сравнению с НР фоном.

В опыте с яровым рапсом (сорт Ратник) была достигнута максимальная урожайность 1.25 т/га. При этом калийные удобрения обеспечивали достоверную прибавку урожая рапса по сравнению с азотно-фосфорным фоном на 6-28%. Прирост урожая происходил при сохранении масличности семян, а также при снижении кислотного числа почти вдвое, что увеличивает сохранность рапса при хранении. Максимальная прибавка урожая от калия составила 0.15 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 2.5 кг семян рапса.

В двух опытах с последствием калия на озимой пшенице, внесенного под предыдущую культуру севооборота – сахарную свеклу и рапс, во всех вариантах опыта обеспечивался достоверный рост урожайности по сравнению с азотно-фосфорным фоном. При этом прибавка урожая от калия составила 8-33%. Последствие калия обеспечило увеличение содержания белка в зерне пшеницы на 1-1.7%, увеличение натурности зерна на 5-10 г и стекловидности. Улучшение качества зерна у сорта пшеницы Безенчукский 380 позволило получить зерно I класса на вариантах с последствием одинарной (60 кг К₂О/га), двойной (120 кг К₂О/га), и максимальной дозой калия (240 кг К₂О/га), внесенных под предыдущую культуру – рапс, осенью 2012 года. При этом максимальная прибавка урожая от калия составила 0.7 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 4 кг зерна пшеницы. Улучшение качества зерна у сорта Московская 39 позволило получить зерно I класса на вариантах с последствием одинарной (70 кг К₂О/га), тройной (210 кг К₂О/га) и максимальной (280 кг К₂О/га) дозой калия, внесенных под предыдущую культуру – сахарную свеклу, осенью 2012 года. При этом максимальная прибавка урожая от калия составила 0.8 т/га. Таким образом,

каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 4.5 кг зерна пшеницы. В обоих опытах в варианте с внесением только азотных и фосфорных удобрений было получено зерно более низкого II класса.

Белгородская область

В опыте с соей (сорт Ланцентная) достоверное повышение урожайности на 6-7% по сравнению с азотно-фосфорным фоном достигнуто на вариантах с внесением 60-120 кг K_2O /га. Максимальная прибавка урожая от калия была получена в варианте с внесением 90 кг K_2O /га и составила 0.12 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 1.3 кг семян сои. Повышение урожайности сои происходило при стабильности ее качества – содержание белка и жира сохранялось на уровне 36 и 20% соответственно.

В опыте с последствием калийных удобрений достоверная прибавка урожая пивоваренного ячменя составила 5-7% по сравнению с NP-фоном на вариантах с внесением 60-240 кг K_2O /га осенью 2012 года под предыдущую культуру севооборота – кукурузу на зерно. Максимальная прибавка урожая от калия составила 0.3 т/га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 1.6 кг зерна ячменя. При росте урожайности содержание белка оставалось стабильным на уровне 9.5-9.8%.

Ростовская область

В Ростовской области в опыте с сахарной свеклой (сорт Ардан) действие калийных удобрений обусловило рост урожайности на 4-8%, что оказалось незначимым за счет высокого пространственного варьирования данных. Однако в вариантах с внесением калийных удобрений наблюдался рост сахаристости на 1%, при этом сбор сахара возрастал на 7-9% - до 8.7-8.9 т/га. В опыте с кукурузой на зерно прибавка урожая от калия составила 0.5 т/га или 8% в варианте с внесением 180 кг K_2O /га. Таким образом, каждый внесенный килограмм калия обеспечил получение дополнительных 3 кг зерна кукурузы.

Сравнение экономической эффективности применения калийных удобрений в полевых опытах 2014 г. под различные культуры с учетом затрат на 1 тонну гранулированного хлористого калия в физическом весе, равных 13 тысячам рублей (включая стоимость удобрений 11 000 руб/т в физическом весе и затраты на доставку до поля – 2000 рублей), показывает, что наиболее эффективным оказалось внесение под сахарную свеклу как более требовательную к калию культуру с максимальным увеличением доходности с 1 га на 15 тыс.руб. в опы-

те в Воронежской области и 5 тыс. руб. – в опыте в Липецкой области. При этом в Липецкой области максимальный рост рентабельности на сахарной свекле составил 6%, в Воронежской области – 21%.

При возделывании рапса в Липецкой области максимальный рост доходности был при дозе 60 кг K_2O /га и составил 380 руб/га при росте рентабельности в 1%.

В опытах с последствием калия на зерновых культурах получено стабильное повышение рентабельности применения калийных удобрений. Максимальное увеличение доходности с 1 га по сравнению с NP-фоном получено на озимой пшенице (4200-6075 руб.) в опытах в Липецкой области. Здесь же получен максимальный рост рентабельности. На яровых культурах (ячмень и пшеница) максимальный рост дохода составил 3000-3800 руб. с 1 га при применении тройной и максимальной дозы калия с ростом рентабельности на 33-54% по сравнению с фоном.

В следующем году будут обобщены и опубликованы результаты всех трех лет исследований, но уже по итогам первых двух лет можно сделать практический вывод о том, что невнесение калийных удобрений на черноземах с высокой и достаточной обеспеченностью калием приводит к существенному недобору урожая сахарной свеклы, кукурузы на зерно, рапса и сои. Применение калийных удобрений приводит не только к росту урожайности и качества возделываемых культур в первый год внесения, но и оказывают существенное положительное последствие на урожайность и качество следующей зерновой культуры в севообороте (яровая и озимая пшеница, ячмень).

Иванова С.Е. - кандидат биологических наук, вице-президент Международного Института Питания Растений по Восточной Европе и Центральной Азии. e-mail: sivanova@ipni.net.

В.А. Романенков - доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Всероссийский НИИ агрохимии им. Д. Н. Прянишникова, 127550 Москва, ул. Прянишникова, 31а. e-mail: viua@online.ru

Никитина Любовь Васильевна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Всероссийский НИИ агрохимии им. Д. Н. Прянишникова, 127550 Москва, ул. Прянишникова, 31а. e-mail: viua@online.ru

Литература

Иванова С.Е., Романенков В.А., Никитина Л.В. Первые результаты научного проекта по совершенствованию рекомендаций по внесению калийных удобрений в России. Ключевой элемент, №1, 2014, стр. 6-10.