

## ПОВЫШЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В РАСТЕНИЯХ, ИМЕЮЩИХ ПИЩЕВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

### INCREASING THE CONTENT OF IODINE IN PLANTS OF FOOD VALUE

Ю.А. Потатуева, Р.И. Прокофьева

Yu.A. Potatueva, R.I. Prokof'eva

ОАО "Долгопрудная агрохимическая опытная станция имени Академика Д.Н. Прянишникова"  
Pryanishnikov Dolgoprudnaya Agrochemical Experimental Station

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: йоддефицитные почвы, эффективность йодных удобрений  
KEYWORDS: iodine-deficient soils, iodine-containing fertilizer

**РЕЗЮМЕ:** Результаты опытов, проведенных на почвах, дефицитных по йоду (I) показали возможность повышения содержания I в растениях, имеющих пищевое значение, как за счет применения KI, так и комплексных NPK+I удобрений при увеличении содержания в овощах аскорбиновой кислоты и сахара в ягодах земляники. Известкование кислых почв, улучшая их агрохимические показатели, обеспечивает более высокое использование растениями внесенного I.

**ABSTRACT:** Results of experiments on iodine-deficient soils showed that the content of iodine in plants of food value can be increased by using KI and complex (NPK+I) fertilizers at the increase in the content of ascorbic acid in vegetables and of sugar in strawberries. Liming of acid soils improves their agrochemical parameters and thus enhances uptake of the applied iodine by plants.

Биогеохимические провинции с резко выраженным дефицитом йода (I), встречающиеся в нашей стране, характеризуются распространением заболеваний людей и животных, обусловленных нарушениями в их организме синтеза важнейших биологически активных соединений, вызванными этим дефицитом. (Одынец, 1967; Мещенко и др., 1968; Сусликов, 1986; Упитие, 1988; Кашин, 1990).

По имеющимся данным (Анспок, 1961; Каталымов, 1965; Мещенко и др., 1968), провинции с недостатком I в почве, воде и растениях имеют значительное распространение в таежно-лесном нечерноземном регионе, где расположены дерново-подзолистые и торфяно-болотные почвы.

Наряду с медикаментозными средствами лечения заболеваний, определенное значение имеет повышение содержания I в растениях за счет применения йодных удобрений (Каталымов, 1965; Потатуева, 1974; Ковальский, 1978; Справочная книга ..., 1980).

Нами изучалась эффективность этого способа

на различных сельскохозяйственных культурах, возделываемых на почвах Нечерноземной зоны. Исследования проводили по следующим основным направлениям: изучали дозы и способы внесения I в форме калия йодистого (KI)- (вегетационные опыты) и дозы I, вносимого в почву в комплексных NPK+I удобрениях- (полевые опыты); определяли также значение известкования кислых почв для процессов обогащения растений I и влияние вносимых йодных удобрений на качественные показатели растительной продукции.

Агрохимические и аналитические исследования выполнялись при использовании современных стандартных методов (Методика полевых..., 1965; Никишкина, 1965; Минеев, 1989; Метод определения йода, 1990; Зайцев, 1991; Определение массовой..., 2002).

Результаты экспериментов показали отсутствие достоверного влияния I на величину урожая всех культур, возделываемых в опытах (Методика полевых..., 1965). В таблице 1 приведены данные сравнительной оценки эффективности различных доз и способов внесения KI для повышения содержания I в растениях.

Установлено, что наиболее значимыми способами являются опрыскивание растений 0,003% раствором KI и внесение KI в почву (I – 0,05 и 0,1 мг/кг) при закладке опытов. Эти способы, особенно последний, обеспечивают повышение содержания I в продуктивных частях урожая в количествах, позволяющих их считать условно «здоровыми» (Одынец Р.Н., 1967).

В полевых опытах (табл.2) были испытаны комплексные азотно-фосфорно-калийные + I (NPK+I) удобрения, приготовленные на Опытном заводе НИ-УИФ. Удобрения содержали N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O по 18-19% каждого д.в. \*\* и KI, добавленный на конечной стадии технологического процесса из расчета 1-0,08-0,13%. Комплексные удобрения с I вносили в почву перед закладкой опыта из расчета доз NPK, принятых для каждой культуры (45-100 кг/га каждого д.в.). I при этом был внесен по 150 и 300 г/га. Площадь опытной

Таблица 1. Влияние способов внесения KI на содержание I в растениях (мг/кг)

Вариант	Внесение	Дерново-подзолистая почва, Московская область				Низинный осоково- гипновый торф Московская обл. I водн.- 0,40		Верховой торф Тверская обл. I водн.- 0,09		Чернозем выщелоченный Тульская обл. I водн.- 0,10	
		Супесчаная I водн.- 0,024*		Суглинистая I водн.- 0,08		Горох, зерно	Морковь, корне- плод	Горох, зерно	Морковь, корне- плод	Горох, зерно	Морковь, корне- плод
		Горох, зерно	Морковь, корне- плод	Горох, зерно	Морковь, корне- плод						
НРК (фон)	0	0,10	0,07	0,11	0,08	0,04	0,02	0,06	0,07	0,08	0,06
Фон+ I-0,02	Предпосев. обр. семян	0,09	0,07	0,11	0,07	0,04	0,03	0,06	0,07	0,07	0,06
Фон+ I- 0,04		0,10	0,06	0,10	0,08	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08
Фон+I-0,03	Опрыскивание, растений	0,09	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07
Фон+ I- 0,06		0,11	0,10	0,12	0,10	0,09	0,08	0,09	0,08	0,10	0,09
Фон+ I- 0,05	В почву при закладке опыта	0,13	0,12	0,15	0,12	0,11	0,09	0,10	0,09	0,11	0,11
Фон+I-0,10		0,24	0,20	0,26	0,21	0,15	0,12	0,16	0,10	0,21	0,18

\* Содержание водорастворимого I в почве, мг/кг сухого вещества

\*\* Каждого действующего вещества N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O

делянки от 80 до 150 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная. Результаты опытов свидетельствуют о возможности повышения содержания I в растениях при внесении в почву комплексных NPK+I удобрений. Обе дозы I были эффективными, однако кукуруза и капуста белокочанная, возделываемые на торфяной почве, по сравнению с растениями фона, накапливали I больше, чем другие растения в этих же условиях на дерново-подзолистой почве.

Одним из эффективных приемов улучшения плодородия кислых дерново-подзолистых почв и повышения урожая в Нечерноземной зоне, является

известкование. Предоставлялось необходимым определить влияние этого приема на агрохимические свойства почвы, определяющие способность растений усваивать внесенный I. В литературе сведений по этому вопросу практически нет.

В вегетационных опытах с овощными культурами проведена сравнительная оценка количеств I, накопленного растениями на кислой и известкованной почвах. Внесение извести из расчета по I гидролитической кислотности привело к снижению кислотности почвы, уменьшению количества подвижного марганца, и за счет этого к увеличению

Таблица 2. Влияние комплексных NPK+ удобрений на урожай и накопление I в растениях

Варианты	Люпин на зел. массу «Быстрорастущий» Дерново-подзолистая супесчаная почва Владимирская область. I водораств.-0,018 мг/кг		Кукуруза на зел. массу «ВИР-42» Торфяная почва (Яхромская пойма) Московская область I водораств.-0,38 мг/кг		Капуста поздняя «Амагер» Торфяная почва (Яхромская пойма) Московская область I водораств.-0,34 мг/кг		Земляника «Фестивальная» Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва Московская область I водораств.-0,10 мг/кг	
	Урожай, ц/га	Содержание I в растениях, мг/кг сухой массы	Урожай, ц/га	Содержание I в растениях, мг/кг сухой массы	Урожай, ц/га	Содержание I в растениях, мг/кг сухой массы	Урожай, ц/га	Содержание I в растениях, мг/кг сухой массы
НРК удобр. (фон)	643	0,18	480	0,08	761	0,11	48,1	0,07
НРК+I удобр. (I-150 г/га)	652	0,24	503	0,17	755	0,20	50,4	0,12
НРК+I удобр. (I- 300 г/га)	648	0,33	514	0,21	762	0,31	51,4	0,18
НСР <sub>095</sub> ***	79,1		60,4		88,3		6,7	

\*\*\* Наименьшие существенные различия, ц/га

накопления в растениях I. Так, если на кислой почве растения фона и получившие KI из расчета I – 0,033 и 0,165 мг/кг содержали 0,11; 0,14 и 0,16 мг I в кг листовой массы салата, на известкованной почве эти значения составили соответственно для I уже 0,17; 0,22 и 0,35 мг/кг. Аналогичные результаты по влиянию известкования почвы получены и для других овощных культур.

Внесение в дерново-подзолистую почву KI из расчета 0,033 и 0,165 мг I кг привело к увеличению содержания в свежих овощах: салате, луке (перо) и редисе аскорбиновой кислоты, соответственно культурам с 18 до 24; с 10 до 15 и с 20 до 26 мг на 100 г; содержание сахарозы при внесении I повысилось в пло-дах земляники с 0,31 до 0,40% на сырой вес (Ермаков А.И., 1952).

Результаты опытов, проведенных на почвах дефицитных по I показали:

1. возможность повышения содержания I в растениях, имеющих пищевое значение, как за счет применения KI, так и комплексных NPK+I удобрений, при улучшении качественных показателей растительной продукции – увеличении содержания аскорбиновой кислоты в овощах и сахара в ягодах земляники.

2. известкование кислых почв, улучшая их агрохимические показатели, обеспечивает более высокое использование растениями внесенного I.

## Литература

- Анспек П.И. 1961. Микроэлементы в почвах, растительных и животных организмах Восточной Сибири и Дальнего Востока // Микроэлементы в СССР. № 1. С.47-50.
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др. 1952. Методы биохимического исследования растений. М. С.96-98, С.156-161.
- Зайцев Г.Н. 1991. Математический анализ биологических данных. М.: Наука. С.79-83.
- Катальмов М.В. 1965. Микроэлементы и микроудобрения. М.: Химия. С.280-286.
- Кашин В.К. 1990. Эффективность применения йода в растениеводстве Забайкалья. Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине. Самарканд. С.167-168.
- Ковальский В.В. 1978. Биогеохимическое районирование — метод изучения экологического строения биосферы. Тр. биогеохимической лаборатории. М.: Наука. Т.XV. С.4-21.
- Метод определения йода. ГОСТ 28458-90 Корма. 1990. М.: Изд-во стандартов. С.1-3.
- Методика полевых и вегетационных опытов с удобрениями и гербицидами / под ред. А.В. Соколова и Д.Л. Аскинази. 1965. М.: Наука. С.165-195.
- Мещенко В.М., Жарников И.И., Алябьев Г.А. 1968. Информация о работе секций «Биохимия и физиология микроэлементов в организме животных и человека», «Микроэлементы в животноводстве», «Микроэлементы в медицине» V Всесоюзного совещания по применению микроэлементов в сельском хозяйстве и медицине. // Микроэлементы в СССР. № 9. С.46-58.
- Минеев В.Г. 1989. Практикум по агрохимии. М.: МГУ. С.282-287.
- Никишкина П.И. 1965. Определение малых количеств йода в почвах. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука. С.345-349.
- Одынец Р.Н. 1967. Итоги работ по изучению микроэлементов в Киргизской ССР // Микроэлементы в СССР. № 8. С.16-19
- Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом. МУК. 4.1. 1106-02 Минздрав России. 2002.
- Потатуева Ю.А. 1974. Результаты работы лаборатории микроэлементов НИУИФ // Микроэлементы в СССР. № 16. С.47-55.
- Справочная книга по химизации сельского хозяйства / под ред. В.М. Борисова. 1980. М.: Колос. С.148-159.
- Сусликов В.Л. 1986. Биогеохимическое районирование-методологическая основа первичной профилактики эндемических заболеваний // Микроэлементы в биологии и их применение в медицине и сельском хозяйстве. Т.1. С.5-8.
- Упитие В.В. 1988. V Международный симпозиум по микроэлементам // Микроэлементы в СССР. Вып. 29. С.69-75.