

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

The content of nitrates in crop production, depending on the use of mineral fertilizers

Л. Н. Прокина, научный сотрудник
ФГБНУ Мордовский НИИСХ

А. А. Моисеев, научный сотрудник
ФГБОУ ВПО МГУ им. Н. П.Огарева

Аннотация

Результаты исследований в длительном стационарном опыте показали, что различные системы удобрений плодосменных севооборотов на фоне известкования почвы и уровня окультуренности чернозема выщелоченного (агрохимических фонов) не способствуют накоплению нитратов в растениеводческой продукции выше ПДК.

Ключевые слова: нитраты, минеральные удобрения, кострец, люцерна, соя, озимая и яровая пшеница.

Summary

Results of researches in the long-lived stationary experience showed that various systems of fertilizers of plodosmenny crop rotations against lime application of the soil and level of an okulturennost of the chernozem lixivious (agrochemical hum noises) do not promote accumulation of nitrates in crop production above maximum concentration limit.

Keywords: nitrates, mineral fertilizers, leys, lucerne, soy, winter and spring-sown field.

В продуктах растениеводства количество нитратов зависит от ряда факторов, которые условно можно разделить на внутренние и внешние. К основным внешним параметрам относятся климатические факторы – это влажность и свет. Зависимость от светового фактора выражается в том, что в условиях максимальной освещенности происходит и наибольшее накопление нитратов. На их наличие в продукции влияют обработка почвы, внесение удобрений, севооборот, густота и оптимизация посевов и т. д. [1] К внутренним факторам можно отнести возраст растения – по мере его созревания концентрация нитратов в репродуктивных органах уменьшается. В проводящих органах она максимальна. В начале развития уровень нитратов в корне такой же, как и в стебле, но по мере роста растения их содержание в корне уменьшается. На уровне листовых пластин распадается большая часть нитратов. Наименьшее их количество в плодах.

Многолетний стационарный опыт «Разработка ресурсосберегающих систем удобрения на основе использования биологического азота» проводился для изучения эффективности различных систем удобрения плодосменных севооборотов в зависимости от известкования почвы и уровня окультуренности чернозема выщелоченного (агрохимических фонов) на продуктивность и качество получаемой продукции.

Опыт выполнен методом рандомизированных повторений и включал четыре фактора ($3 \times 2 \times 2 \times 5$). На делянках первого порядка изучалось действие известкования: 1 – без известкования с 1972 г. (контроль), 2 – внесение CaCO_3 по 0.5 гидrolитической кислотности (г. к.), 3 – внесение CaCO_3 по 1.0 г. к.

На делянках второго порядка изучалась продуктивность культур в двух плодосменных севооборотах: 1 – ячмень + люцерна – люцерна 1 г. п. – люцерна 2 г. п. – люцерна 3 г. п. – люцерна 4 г. п. чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – соя – яровая пшеница – соя; 2 – ячмень + коострец – коострец 1 г. п. – коострец 2 г. п. – коострец 3 г. п. – коострец 4 г. п. – чистый пар озимая пшеница – яровая пшеница – соя – яровая пшеница – соя. По причине изреженности и гибели растений озимой пшеницы на обеих закладках посевы списали, а чередование культур в экспериментальных севооборотах прервали полем чистого пара.

На делянках третьего порядка изучалось влияние 2-х агрохимических фонов, созданных в результате внесения удобрений в предшествующие годы: 1 – повышенный фон (фон 1) – гумус 8.9 %, P_2O_5 – 171, K_2O – 182 мг/кг почвы, P_2O_5 в $CaCl_2$ – 5.2 мг/кг (за 14 лет внесено $N_{1454}P_{1231}K_{1063}$); 2 – высокий фон (фон 2) – гумус 9.3 %, P_2O_5 – 267 и K_2O – 216 мг/кг почвы, P_2O_5 в $CaCl_2$ – 13.3 мг/кг почвы (за 14 лет внесено $N_{2295}P_{2335}K_{1870}$).

На делянках четвертого порядка изучалось действие различных уровней минерального питания на продуктивность культур плодосменных севооборотов: 1 – без удобрений с 1972 г. (контроль); 2 – фосфорно-калийные удобрения (РК фон); 3 – РК + N_1 – низкий уровень азотного питания; 4 – РК + N_2 – умеренный уровень азотного питания; 5 – РК + N_3 – повышенный уровень азотного питания. Общая площадь делянок первого порядка 8 505 м² (42 × 202.5 м), второго – 4 252.5 м² (21 × 202.5 м), третьего – 2 126 м² (21 × 101.2 м), четвертого – 157.5 м² (21 × 7.5 м). Опыт в натуре имел два поля, введенных последовательно, повторность трехкратная.

Почва участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый на желто-бурой делювиальной глине с содержанием в слое 0–25 см гумуса (по Тюрину) 8,6±0,5 %, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 60±5 и 119±8 мг/кг почвы. Гидролитическая кислотность (по Каппену) равнялась 6,5±0,3 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу) 33,5±0,9 мг-экв/100 г почвы, pH_{KCl} (потенциометрически) – 5,4±0,1.

В наших исследованиях внесение азота в составе полного минерального удобрения, как правило, повышало содержание нитратов в производимой растениеводческой продукции. При этом в зерне озимой и яровой пшеницы, сои содержание их варьировало довольно в узких пределах, и было существенно ниже предельно допустимого уровня, независимо от дозы азота в составе полного минерального удобрения (23–37; 30–57; 24–42 мг/кг сухого вещества). Результаты наших исследований согласуются с данными других исследователей [1, 2]

Концентрация нитратов в зеленой массе многолетних трав определялась не только дозой азота в составе удобрений, но и культурой и агрохимическим фоном. По опыту среднее количество нитратов в растениях люцерны по годам пользования составляло (151 – 180 – 193 мг/кг сухого вещества) и было несколько ниже, чем в растениях коостреца (150 – 216 – 235 мг/кг сухого вещества). Применение минеральных удобрений оказало неоднозначное влияние на накопление нитратов в зеленой массе многолетних трав. Установлено, что в вариантах с использованием фосфорно-калийных удобрений концентрация нитратов в растениях коостреца, как правило, снижалась. При внесении полного минерального удобрения с увеличением дозы азота содержание нитратов в растениях трав возрастало, и наиболее значительное повышение отмечено у коостреца. Однако содержание нитратов во всех вариантах опыта не превышало предельно допустимые нормы.

Корреляционный анализ свидетельствует о средней ($r = 0,505-0,730$ для люцерны) и сильной ($r = 0,539-0,879$ для коостреца) зависимости содержания нитратов в зеленой массе многолетних трав от дозы азотного удобрения

Концентрация нитратов в растениях костреца возрастала на высоком агрохимическом фоне, чего не было у люцерны. Влияние известкования на содержание нитратов в многолетних травах было неустойчивым.

Таким образом, известкования почвы, внесение умеренных и повышенных доз азота в составе полного минерального удобрения отдельно и на фоне высокого агрохимического фона, не приводило к накоплению нитратов в зерне и зеленой массе люцерны и костреца в больших количествах, чем это допускает ПДК.

Библиографический список

1. Воронина Л. П. Нитраты, их токсичность и содержание в продукции растениеводства // Агрохимия и качество растениеводческой продукции / Под ред. В. Г. Минеева. – М., 1992. – С. 94–111.
2. Ахметов Ш. И. Средства химизации и биопродуктивность почвы. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1996. – 128 с.