

Влияние органических удобрений на качество клубней картофеля в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан

*А.В. Комиссаров, к.с.-х.н., Э.И. Шафеева, ассистент,
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ*

При возделывании сельскохозяйственных культур важное значение имеет качество получаемой продукции. Доказано, что для получения высоких урожаев клубней картофеля отличного качества не обойтись без применения удобрений, формирующих благоприятные условия для корневого питания растений. Однако в некоторых случаях растения не успевают использовать весь поступивший в них азот для создания органического вещества. Тогда он преобразуется в соли азотной кислоты — нитраты.

В определённых дозах содержание нитратов как естественного растительного компонента в картофеле положительно коррелирует с ростом и качеством продукции и является показателем их обеспеченности азотом. Повышенная концентрация нитратов в растениях значительно ухудшает их качество, а также является потенциально опасным фактором для здоровья человека и животных [1].

Научно обоснованное применение органических удобрений может существенно увеличить урожайность картофеля без угрозы нитратного накопления в его клубнях.

1. Метеорологические данные метеостанции Уфа–Дёма

Показатель	Месяц			Сумма для Р, среднее для t	Отклонение от нормы
	июнь	июль	август		
Р, мм (осадки)	61	28	73	162	– 10
t, °C (температура)	+17,4	+16,8	+19,3	+17,8	-0,1

Материалы и методы исследования. В целях изучения влияния различных доз птичьего помёта и навоза КРС на качество клубней картофеля в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан в 2014 г. был заложен многофакторный опыт. На экспериментальных участках водно-балансовой станции ФГБУ «Управление «Башмелиоводхоз» были устроены 24 делянки, площадью 18 м² каждая (размер одного участка – 8,40×4,30 м). На делянках возделывали картофель сорта Невский второй репродукции с внесением навоза КРС в дозах 40, 80 и 120 т/га и без удобрений, а также с внесением птичьего помёта в дозах 40 и 80 т/га, с добавлением сухого измельчённого камыша – слявины в количестве 3,5 т/га и без его добавления, с применением орошения и в условиях богарного земледелия.

Слявина, навоз и птичий помёт были заделаны в почву при весенней обработке почвы перед посадкой картофеля.

В течение вегетации было проведено три полива: 1-й – 07.06.2014 нормой 880 м³/га, 2-й – 04.07.2014 нормой 980 м³/га и 3-й – 22.07.2014 нормой 490 м³/га. Полив проводили при помощи дождевальных установок «Тучка» при снижении влажности почвы не менее 70% от наименьшей влагоёмкости (НВ).

При проведении опытов учитывали метеорологические данные (среднесуточная температура воздуха, осадки, влажность воздуха и др.) близлежащей к опытному участку метеостанции Уфа–Дёма.

Вегетационный период картофеля характеризовался как близкий к среднегодовым климатическим условиям (табл. 1).

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднемогильный легкоглинистый среднегумусный слабоэродированный на аллювиально-деллювиальной карбонатной глине. Содержание гумуса в пахотном слое (0–30 см) составляло 6,3%, щёлочно-гидролизированного азота – 154 мг/кг, аммонийного азота – 5,8 мг/кг, нитратного азота – 25,2 мг/кг, подвижного фосфора – 4,18 мг на 100 г. Реакция почвенной среды слабокислая (рН = 5,33).

Для наблюдения за качеством клубней картофеля производили отбор картофельных кустов и изучали структуру подземной части растения три раза за вегетацию: 27.07.2014 (цветение), 19.08.2014 (прекращение прироста ботвы) и 09.09.2014 (уборка урожая).

Отбор проводили путём выкопки типичных кустов растений картофеля на учётных делянках в трёхкратной повторности. Изучение структуры подземной части растения включало в себя взвешивание

на электронных весах клубнеплодов с подсчётом их количества и последующим анализом на содержание нитратов в образцах.

Результаты исследования. При первой выкопке растений картофеля с орошаемого участка на варианте без удобрений количество нитратов в клубнях было равным 155 мг/кг и 165 мг/кг на варианте без удобрений со слявиной (табл. 2). На момент второго отбора клубней картофеля (19.08.2014) концентрация нитратов составила 159 и 180 мг/кг, а при уборке урожая (09.09.2014) – 190 и 199 мг/кг соответственно.

2. Влияние доз навоза КРС и птичьего помёта на содержание нитратов в клубнях картофеля

Вариант опыта	Нитраты, мг/кг		
	дата отбора		
	27.07.2014	19.08.2014	09.09.2014
1	2	3	4
Орошение, без удобрений	155	159	190
Орошение, без удобрений+спл.	165	180	199
Орошение, навоз, 40 т/га	172	245	249
Орошение, навоз+спл., 40 т/га	182	241	247
Орошение, помёт, 40 т/га	152	176	177
Орошение, пл.+помёт, 40 т/га	189	203	163
Орошение, навоз, 80 т/га	204	263	250
Орошение, навоз+спл., 80 т/га	199	275	270
Орошение, помёт, 80 т/га	180	197	171
Орошение, спл.+помёт, 80 т/га	167	187	181
Орошение, навоз, 120 т/га	196	235	236
Орошение, навоз+спл., 120 т/га	206	268	277
Без орошения, без удобрений	148	159	170
Без орошения, без удобрений+спл.	160	174	179
Без орошения, навоз, 40 т/га	171	207	244
Без орошения, навоз+спл., 40 т/га	184	219	248
Без орошения, помёт, 40 т/га	152	171	150
Без орошения, спл.+помёт, 40 т/га	180	201	188

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Без орошения, навоз, 80 т/га	160	239	225
Без орошения, навоз+спл., 80 т/га	169	230	250
Без орошения, помёт, 80 т/га	164	188	168
Без орошения, спл+помёт, 80 т/га	169	173	172
Без орошения, навоз, 120 т/га	167	291	293
Без орошения, навоз+спл., 120 т/га	190	277	256

Таким образом, содержание нитратов в клубнях картофеля на контрольном варианте в течение всего периода формирования клубней картофеля не превышало предельно допустимую концентрацию, установленную в России, – 250 мг нитратного азота на 1 кг сырых клубней.

Внесение навоза привело к увеличению содержания нитратов в клубнях картофеля. Так, в начальный период формирования клубней картофеля (27.07.2014) содержание нитратов при внесении навоза 40, 80 и 120 т/га превысило содержание нитратов на контрольных вариантах на 17, 41, 41 мг/кг соответственно (в среднем на участках с внесением сплывины и без неё). Через три недели (19.08.2014) разница с контролем на соответствующих вариантах увеличилась до 73, 99, 81 мг/кг, а на время уборки (09.09.2014) несколько уменьшилась по сравнению со вторым сроком определения и составила 53, 65, 62 мг/кг.

В варианте с орошением прослеживалась тенденция накопления нитратов в клубнях по мере накопления их массы с увеличением продолжительности вегетации, что объясняется усилением разложения навоза в почве с течением времени и последующим усвоением нитратного азота растениями картофеля. Так, на орошаемом участке,

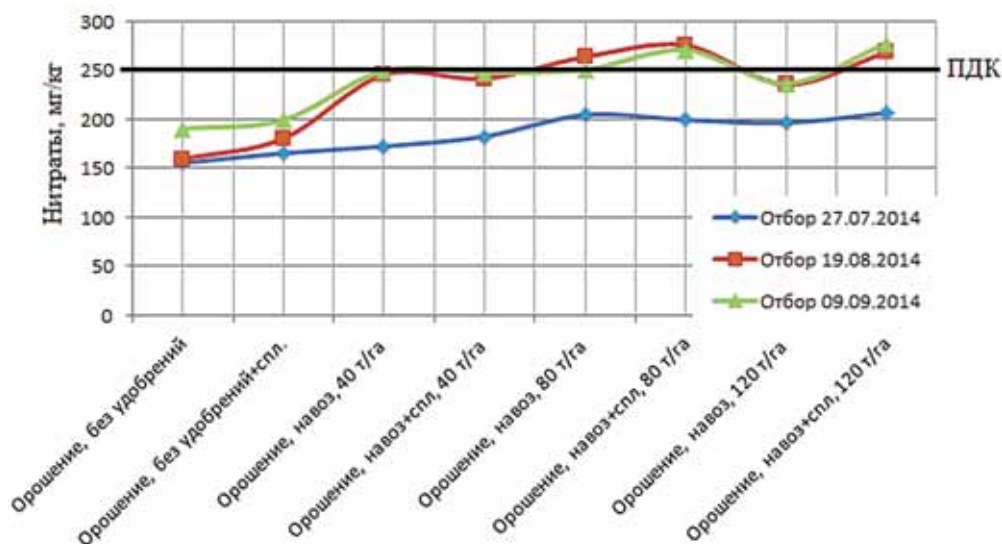


Рис. 1 – Динамика содержания нитратов в клубнях картофеля на орошаемых участках при удобрении навозом КРС

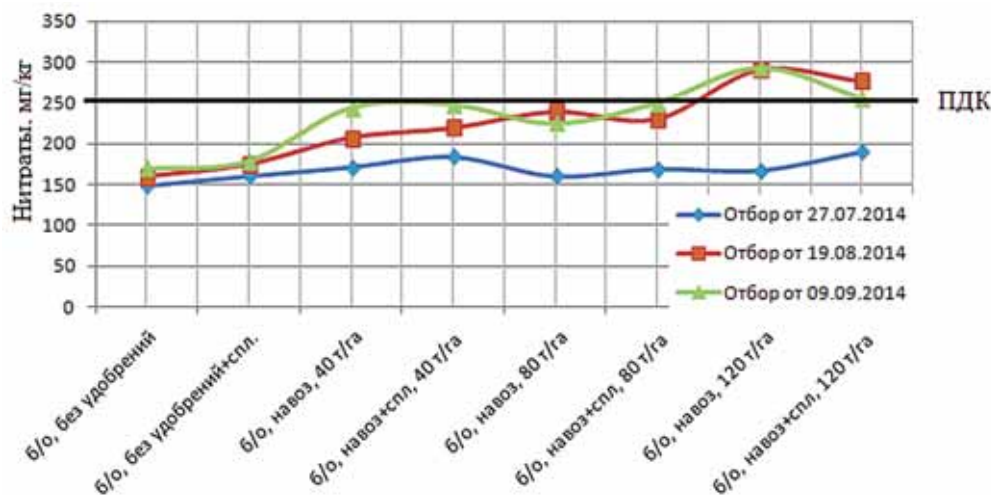


Рис. 2 – Динамика содержания нитратов в клубнях на участках богарного земледелия при удобрении навозом КРС

удобренном навозом КРС в дозе 40 т/га, на 27 июля содержание нитратов составило 172 мг/кг, а к 19 августа и 9 сентября наблюдалось повышение концентрации нитратов до 245 и до 249 мг/кг соответственно. В варианте с дозой навоза 40 т/га при внесении сплывины отмечалась аналогичная закономерность.

Вариант с дозой навоза КРС 80 т/га в период с 27 июля по 19 августа показал увеличение содержания нитратов с 204 до 269 мг/кг и последующее их снижение к моменту уборки до 250 мг/кг. При внесении сплывины отмечался аналогичный тренд.

В вариантах с дозой навоза КРС 120 т/га и с той же дозой при внесении сплывины в период формирования урожая картофеля содержание нитратов в клубнях увеличилось соответственно со 196 до 236 и со 206 до 277 мг/кг.

Наши исследования показали, что превышение ПДК в клубнях картофеля наблюдалось во время прекращения прироста ботвы (19 августа) на орошаемых вариантах при внесении навоза дозой 80 т/га как со сплывиной, так и без неё, а также на варианте при внесении навоза дозой 120 т/га со сплывиной (рис. 1). Во время уборки урожая (9 сентября) содержание нитратов превысило ПДК в клубнях картофеля на вариантах со сплывиной при внесении навоза дозами 80 и 120 т/га.

На неорошаемом неудобренном участке при внесении сплывины и без неё содержание нитратов в клубнях картофеля в период формирования урожая варьировало от 148 до 179 мг/кг, при внесении навоза дозой 40 т/га — от 171 до 248 мг/кг, при внесении навоза дозой 80 т/га — от 160 до 258 мг/кг, при внесении навоза дозой 120 т/га — от 167 до 293 мг/кг.

На участке богарного земледелия к моменту уборки урожая содержание нитратов в клубнях картофеля при внесении навоза дозой 120 т/га без сплывины и со сплывиной оказалось выше ПДК и составило соответственно 293 и 256 мг/кг (рис. 2).

Внесение птичьего помёта на неорошаемых и орошаемых участках привело к увеличению содержания нитратов в клубнях картофеля в фазу цветения и в фазу прекращения прироста ботвы. Так, на неорошаемых участках в начальный период формирования клубней картофеля (27.07.2014) содержание нитратов при внесении помёта 40 и 80 т/га превысило содержание нитратов на контрольных вариантах (в среднем на участках с внесением сплывины и без неё) на 12 и 12,5 мг/кг соответственно. Через три недели (19.08.2014) разница с контролем на соответствующих вариантах увеличилась в среднем до 19,5 и 16 мг/кг, а во время уборки урожая (09.09.2014) существенной разницы в содержании нитратов в клубнях картофеля на удобренных и неудобренных вариантах не наблюдалось. Необходимо отметить, что клубни картофеля в фазу прекращения прироста ботвы (отбор образцов от 19.08.2014) содержат в себе большее количество

нитратов, чем клубни картофеля перед уборкой урожая (отбор образцов от 09.09.2014).

На орошаемых участках в период формирования клубней картофеля (27.07.2014) содержание нитратов при внесении помёта 40 и 80 т/га на участке с орошением превысило содержание нитратов на контрольных вариантах (в среднем на участках с внесением сплывины и без неё) на 10,5 и 13,5 мг/кг соответственно. Через три недели (19.08.2014) разница с контролем на соответствующих вариантах увеличилась в среднем до 19,5 и 22 мг/кг. Во время уборки (09.09.2014) содержание нитратов в клубнях картофеля на удобренных птичьим помётом участках было меньше, чем в контроле, на 13–36 мг/кг.

Наши исследования показали, что в клубнях картофеля при удобрении птичьим помётом в изучаемых дозах на всех вариантах опыта превышения ПДК нитратов установлено не было, несмотря на то что птичий помёт является концентрированным удобрением (рис. 3, 4).

Это объясняется тем, что азот в помёте быстро разлагается с образованием аммиака [2].

Выводы. 1. Увеличение дозы вносимого навоза КРС под картофель с 40 до 120 т/га на неорошаемых участках приводит к увеличению содержания нитратов в клубнях. На орошаемых участках при увеличении дозы навоза КРС с 80 до 120 т/га наблюдается стабилизация содержания нитратов в клубнях.

2. На богаре на вариантах опыта с дозами внесения навоза КРС 40, 80 и 120 т/га, а также на орошаемых вариантах с дозами внесения навоза КРС 40 и 120 т/га в период от фазы цветения до уборки урожая картофеля наблюдается постепенное увеличение содержания нитратов в его клубнях. На орошаемых вариантах с дозой внесения навоза КРС 80 т/га содержание нитратов в клубнях увеличивается от фазы цветения до фазы прекращения прироста ботвы и уменьшается к уборке урожая.

3. Внесение птичьего помёта на орошаемых участках и на богаре в дозах 40 и 80 т/га приводит к увеличению содержания нитратов в клубнях по мере увеличения дозы удобрений, а также в период с начала цветения до прекращения прироста ботвы. В период от прекращения прироста ботвы до уборки урожая содержание нитратов в клубнях на удобренных вариантах уменьшается на богаре до уровня контроля, а на орошении становится ниже контроля. Внесение птичьего помёта в меньшей степени сказывается на увеличении нитратов в клубнях, чем внесение соответствующих доз навоза КРС.

4. При внесении птичьего помёта в дозах 40 и 80 т/га на орошаемых участках и богаре превышения ПДК в клубнях картофеля не наблюдалось. На участках с внесением навоза КРС превышение ПДК в клубнях картофеля наблюдалось на орошаемых участках в фазу прекращения прироста ботвы

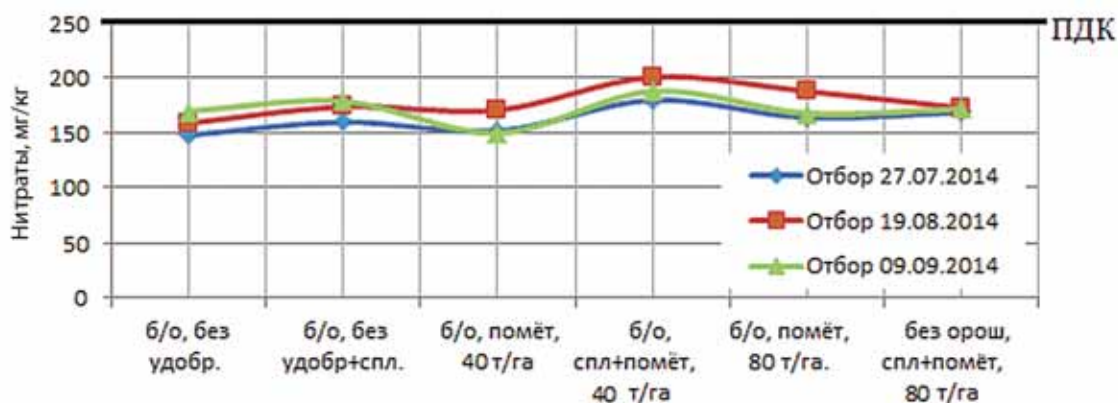


Рис. 3 – Динамика содержания нитратов в клубнях картофеля на орошаемых участках при удобрении птичьим помётом



Рис. 4 – Динамика содержания нитратов в клубнях картофеля на участках богарного земледелия при удобрении птичьим помётом

при внесении навоза в дозе 80 т/га со славвиной и без неё, при внесении навоза в дозе 120 т/га со славвиной; во время уборки при внесении навоза в дозе 80 т/га со славвиной и 120 т/га со славвиной. На неорошаемых участках с внесением навоза КРС превышение ПДК в клубнях картофеля было отмечено при внесении навоза 120 т/га со славви-

ной и без неё в фазу прекращения прироста ботвы и перед уборкой урожая.

Литература

1. Пермякова Н.В. Урожайность и качество клубней ранних сортов картофеля в зависимости от норм внесения удобрений в южной лесостепи Республики Башкортостан: дисс. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2005. 141 с.
2. Вендило Г.Г. Удобрение овощных и бахчевых культур на приусадебном участке: справочник. М.: Агропромиздат, 1990.