

6. Между марганцем и массой 1000 семян корреляция изменялась от средней до сильной ( $r = 0,57-0,76$ ). Между марганцем и массой семян с 1 растения установлена средняя корреляция ( $r = 0,62-0,65$ ).

7. Самая высокая урожайность маслосемян озимой сурепицы сформировалась в вариантах с внесением азотного удобрения в три срока в дозах  $N_{120} + N_{30} + N_{30}$ , с внесением азотного удобрения в два срока в дозах  $N_{120} + N_{30}$  совместно с бором и в варианте с внесением азотного удобрения в два срока в дозах  $N_{120} + N_{30}$  совместно с бором и марганцем и составила соответственно 20,6, 20,3 и 20,5 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Персикова, Т.Ф. Влияние способов применения удобрений, азобактерина и новых регуляторов роста на урожай и качество зерна яровой пшеницы / Т.Ф. Персикова // Биологические основы продуктивности сельскохозяйственных растений и животных. Сборник научных трудов докторантов. – Горки, 1999. – С. 47.
2. Schnug, E. Für hohe Rapsertträge werden Spurennährstoffe immer wichtig. / E. Schnug // Rapsanbau für Könner. Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster – Hilstrup. - 1991. – С. 12 – 15.

УДК 635.21:635.5:631.816.1

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАРТОФЕЛЯ

Т.Н. Сидоренко, Л.Г. Тихонова

РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»  
НАН Беларуси,

г. Гомель, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 1.07.2013 г.)

**Аннотация.** В работе приведены результаты изучения реакции исследуемых сортов картофеля на уровни минерального питания, густоту посадки и изменение качества продукции. Изучаемые сорта картофеля различались по продуктивности, наиболее высокую продуктивность имел сорт Рagneда – 37,3 т/га. Биохимический состав клубней изменялся в зависимости от погодных условий, удобрений, особенностей сорта.

**Summary.** The article presents the results of studying of the reaction of investigated grades of a potato in the levels of a mineral nutrition, density of planting and change of quality of production. Studied potato grades differed in terms of productivity. Early grade of Ragneда - 37,3 t/hectares had the highest productivity. The biochemical structure of tubers varied depending on the weather conditions, fertilizers, features of a grade.

**Введение.** Одним из самых важных факторов увеличения урожайности картофеля и улучшения качества продукции, безусловно, остается сорт. Однако потенциальные возможности сорта могут раскрыться лишь в том случае, если с помощью соответствующих агротехнических приёмов будут созданы условия, отвечающие его биологическим требованиям. Сочетание органических удобрений с минеральными в системе удобрения картофеля создаёт благоприятный питательный режим в течение всего вегетационного периода. Так как в первой половине вегетации картофель потребляет питательные вещества из минеральных удобрений, а к периоду бутонизации – цветения – из органических в результате их минерализации. Только имея информацию о потенциальной продуктивности, адаптивности и стабильности сорта, его способности реагировать на улучшение условий выращивания можно эффективно использовать сорт при разных уровнях энергозатрат. Большое значение имеет и отзывчивость сортов на изменение площади питания, норм и соотношений, вносимых минеральных удобрений, под их влиянием изменяются биохимические показатели и технологические свойства клубней картофеля [4, 5, 6].

Разработка элементов технологии возделывания продовольственного картофеля с урожайностью товарной фракции не менее 50 т/га является актуальной для республики. Исследования по подбору сортов, густоте посадки, оптимизации питания, применении некорневых подкормок являются необходимыми научными предпосылками для увеличения урожайности картофеля.

**Материалы и методика исследований.** Исследования выполнялись в специализированных севооборотах РУП «Гомельской ОСХОС» НАН Беларуси в 2008-2009 гг. На дерново-подзолистой супесчаной почве, содержание: рН (КС1) – 5,2-6,0 подвижные формы  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Кирсанову) – 238-371 и 117-287; Са – 587-869; Mg – 59-150; В – 0,33-37; Cu – 0,68-1,16-2,30; Zn – 2,09 мг на 1 кг почвы; Cs<sup>137</sup> (цезий 137) – 3,7-4,7; Sr<sup>90</sup> (стронций 90) – 0,05-0,08 Ки/км<sup>2</sup>; гумус – 1,7-2,54%. Предшественник – яровые и озимые зерновые. Объектом исследований служили белорусские сорта картофеля: Рагнеда и Янка.

В качестве минеральных удобрений применялись: карбамит ( $N_{40}$ ), суперфосфат аммонизированный ( $N_8P_{30}$ ), хлористый калий ( $K_{60}$ ). Для некорневых подкормок использовался стимулятор роста Экосил - 50 г/л тритерпеновых кислот, трехкратно в фазу начала бутонизации картофеля с интервалом 7-10 дней в баковой смеси с фунгицидами и инсектицидами. Органические удобрения (полуперепревший навоз) вносили фоном в дозе 40 т/га, дозы и соотношения удобрений рассчи-

тывались исходя из почвенного плодородия под планируемую урожайность, схема опыта:

Фактор А. Густота посадки. 1. Густота посадки 45-50 тыс. клубней/га; 2. Густота посадки 50-60 тыс. клубней/га.

Фактор Б. Дозы и соотношения удобрений. 1. Контроль – без удобрений; 2. 40 т/га органических удобрений – фон; 3. Фон +  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$ ; 4. Фон +  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$  + Экосил (три обработки)

Проведены следующие основные агротехнические мероприятия по выращиванию картофеля: осенью – лущение стерни, внесение органические и минеральные удобрений (хлористый калий и суперфосфат аммонизированный), зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта; весной – закрытие влаги на глубину 5-7 см, внесение азотных удобрений, чизелевание в 2 следа в диагонально-перекрестном направлении и нарезку гребней с междурядьями 70 см. Посадку проводили в третьей декаде апреля сажалкой СН -4 БК (клоновая) в трехкратной повторности, глубина посадки – 8 см. Для посадки использовали клубни величиной 35-55 мм.

За период вегетации была проведена одна междурядная обработка, внесен гербицид до всходов, обработки фунгицидами и инсектицидами, а также обработки стимулятором роста.

Погодные условия в годы проведения исследований различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков, что дало возможность сделать вывод о влиянии внешних факторов на продуктивность и качество клубней картофеля.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений изучаемых сортов картофеля в течение исследуемого периода показали, что высота растений изменялась в зависимости от доз удобрений, погодных условий года и составила 58-87 см. Регулятор роста Экосил на высоту растений не влиял. Количество продуктивных стеблей на одно растение составляло 3,4-4,6 шт.

За исследуемый период изучаемые сорта картофеля различались по продуктивности, а также эффективно использовали почвенное плодородие. Сорт Рагнеда в варианте без применения удобрений сформировал урожайность 14,7-16,4 т/га, сорт Янка – 16,4-17,7 т/га, при густоте посадки соответственно 45-50 и 50-60 тыс. клубней на одном гектаре. Изучаемые сорта были отзывчивыми на внесение органических удобрений. Наиболее высокая прибавка от применения органических удобрений получена у сортов Янка с густотой посадки 45-50 тыс. клубней на 1 га и составила 7,5 т/га, а у сорта Рагнеда – 7,0 т/га при густоте посадки 50-60 тыс. клубней на 1 га. Максимальную урожай-

ность исследуемые сорта (Рагнеда – 37,3, Янка – 36,0 т/га) накопили при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$  на фоне 40 т/га органических удобрений с применением регулятора роста Экосил при густоте посадки 50-60 тыс. клубней на 1 га. Применение органических и минеральных удобрений увеличивало урожайность по изучаемым сортам от 6,5 до 31,1 т/га. Некорневые подкормки регулятором роста Экосил обеспечили прибавку урожая по сортам: Рагнеда на 2,9-3,3 т/га и Янка – 2,1 т/га. Так же положительно сорта реагировали на уплотнение посадок, от этого технологического приема урожайность повышалась на 1,3-3,0 т/га в зависимости от сорта. И только у сорта Янка в варианте 40 т/га органических удобрений урожайность остается на прежнем уровне – 24,2 т/га.

Анализ структуры урожая исследуемых сортов показал, что средняя масса одного клубня по сортам составила: Рагнеда – 63-79 и Янка 43-54 г. В вариантах с применением минеральных удобрений и регулятора роста Экосил у исследуемых сортов увеличивалось как количество клубней, так и масса клубней на 1 куст и составляла соответственно от 15,3 до 16,7 клубней и от 827 до 890 г. Число клубней с одного куста выше по сорту Янка, а общая масса на один куст у сорта Рагнеда.

По биохимическим показателям клубней у сорта Рагнеда повышается содержание крахмала и сухого вещества на 3,7 и 2,6% соответственно при использовании всех технологических приемов, а у клубней сорта Янка существенно не изменялось (таблица 1).

Содержание нитратов в клубнях картофеля у исследуемых сортов увеличивается при внесении минеральных удобрений в дозах  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$  на фоне 40 т/га органических, а также от увеличения густоты посадки, однако оно значительно ниже ПДУ (150 мг/кг) и составило 30,1-86,4 мг/кг. А от применения препарата «Экосил» содержание нитратов существенно не увеличивает. Снижалось содержание витамина С при применении всех технологических приемов (удобрение, уплотнение густоты посадок, регулятор роста Экосил), но увеличивается содержание суммарного белка и сырого протеина. Содержание редуцирующих сахаров у изучаемых сортов составило 0,13-0,33%, Внесения регулятора роста Экосил, удобрений, уплотнение посадок приводило к уменьшению редуцирующих сахаров в клубнях картофеля на 0,02-0,07%. Сорт Янка снижает содержание редуцирующих сахаров в полтора раза, в варианте с применением минеральных удобрений  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$  на фоне 40 т/га органических, при густоте посадки 50-60 тыс. клубней на одном гектаре (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние удобрений, регулятора роста Экосил и густоты посадки на урожайность и биохимический состав клубней картофеля урожая, 2007-2009 гг.

Вариант дозы и соотношение удобрений, (фактор Б)	густота посадки, тыс. шт./кл. (фактор А)	Урожайность, т/га	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Сырой протеин, %	Суммарный белок, %	Редущие рудные сахара, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг/кг	
										<b>Регнела</b>
Контроль Фон 40 т/га органических удобрений Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> + Экосил	45-50 тыс./га кл.	14,7	22,7	17,0	2,12	1,34	0,20	14,2	37,7	
	50-60 тыс./га кл.	16,4	25,3	19,5	1,86	1,38	0,29	14,3	30,1	
	45-50 тыс./га кл.	21,2	24,0	18,2	2,01	1,38	0,20	14,0	37,6	
	50-60 тыс./га кл.	23,4	23,9	18,1	1,97	1,34	0,29	11,2	34,6	
	45-50 тыс./га кл.	32,7	24,7	18,9	1,99	1,49	0,33	13,9	44,3	
Контроль Фон 40 т/га органических удобрений Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> + Экосил	50-60 тыс./га кл.	34,0	22,0	16,3	2,32	1,65	0,25	11,1	66,9	
	45-50 тыс./га кл.	35,6	23,1	17,4	2,17	1,46	0,23	10,6	46,5	
	50-60 тыс./га кл.	37,3	25,7	20,0	2,02	1,45	0,25	11,8	48,7	
	<b>Янка</b>									
	45-50 тыс./га кл.	16,4	22,5	16,7	1,85	0,97	0,19	19,0	66,9	
Контроль Фон 40 т/га органических удобрений Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> + Экосил	50-60 тыс./га кл.	17,7	23,3	17,5	1,62	0,93	0,20	18,2	48,7	
	45-50 тыс./га кл.	23,9	21,4	15,7	1,81	0,95	0,19	17,7	58,5	
	50-60 тыс./га кл.	24,2	21,4	15,7	1,74	0,97	0,16	19,6	58,5	
	45-50 тыс./га кл.	30,9	20,6	14,9	1,74	1,00	0,18	18,7	70,4	
	50-60 тыс./га кл.	33,9	20,8	15,0	2,05	1,01	0,13	16,1	86,4	
Фон 40 т/га + N <sub>100-120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150-200</sub> + Экосил	45-50 тыс./га кл.	33,0	20,4	14,7	2,00	1,06	0,15	16,9	82,4	
	50-60 тыс./га кл.	36,0	19,3	13,6	2,17	0,98	0,13	15,6	70,4	

Наиболее высокая окупаемость стандартных минеральных удобрений составила 38,1 кг клубней на 1 кг NPK д.в. по сорту Янка в варианте с применением минеральных удобрений  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$  на фоне 40 т/га органических при густоте посадки 50-60 тыс. клубней на одном гектаре и внесении регулятор роста «Экосил». И по сорту Рагнеда – 46,5 кг в том же варианте при густоте посадки 45-50 тыс. клубней/га. Окупаемость одной тонны органических удобрений урожаем клубней составила 163-188 т/га.

**Заключение.** Изучаемые сорта картофеля различались по продуктивности. Максимальная урожайность по изучаемым сортам получена: Рагнеда – 37,3, Янка – 36,0 т/га, при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{100-120}P_{60}K_{150-200}$  на фоне 40 т/га органических удобрений с применением регулятора роста Экосил при густоте посадки 50-60 тыс. клубней на 1 га. Внекорневые подкормки регулятором роста Экосил обеспечили прибавку урожая по сортам: Рагнеда на 2,9-3,3, Янка – 2,1 т/га. Положительно сорта реагировали и на уплотнение посадок, от этого технологического приема урожайность повышалась на 1,3-8,2 т/га. Биохимический состав клубней изменялся в зависимости от погодных условий, удобрений, особенностей сорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методика исследований по культуре картофеля / НИИ картофельного хозяйства. Ред. кол. Н.С. Бацанов [и др.]. – М., 1967. – 265 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва Агрпроимиздат, 1979. – 335 с.
3. Методические рекомендации по специализации оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
4. Фицура, Д.Д. Влияние доз удобрений и некорневых подкормок с микроэлементами на урожайность и содержание крахмала в клубнях сортов картофеля / Д.Д. Фицура, Г.И. Пискун // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-прак. центр НАНБ по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: В.Г. Иванюк [и др.]. – Минск, 2008. – Т. 15. – С. 255-264.
5. Фицура, Д.Д. Влияние различных уровней питания на продуктивность сортов картофеля разных сроков спелости и целевого назначения и их устойчивость к клубневым гнилям во время хранения / Д.Д. Фицура, Г.И. С.А. Турко, Д.А. Ильяшенко и др. // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-прак. центр НАНБ по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2011. – Т. 19. – С. 456-473.
6. Сидоренко, Т.Н. Влияние условий выращивания и уровня минерального питания на биохимический состав клубней картофеля / Т.Н. Сидоренко, Л.Г. Тихонова // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-прак. центр НАНБ по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – Т. 18. – С. 273-278.