

УДК 635.21:581.134:631.543:631.816.1

**Р.В. Ильчук, Ю.Р. Ильчук**

Институт сельского хозяйства Карпатского региона Национальной академии аграрных наук Украины, с. Оброшино, Пустомытовский район, Львовская область, Украина  
E-mail: roman\_ilchuk@ukr.net

## **КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСАДКИ И ДОЗ УДОБРЕНИЯ**

### **РЕЗЮМЕ**

*На основании исследований (2013–2015 гг.) установлена зависимость таких показателей, как вкусовые качества, величина крахмальных зерен и других от отдельных элементов технологии выращивания картофеля сортов различных групп спелости.*

*При внесении высоких доз удобрений в раннеспелых сортах ухудшались вкусовые качества клубней, уменьшалась величина крахмальных зерен.*

*Ключевые слова:* картофель, качество, вкус, крахмал, сроки посадки, дозы удобрений.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Картофель является исключительной культурой соответственно содержания в клубнях различных химических соединений, которые необходимы человеческому организму не только для поддержки нормальной жизнедеятельности, но и для оздоровления его, успешного лечения многих болезней, а также вывода из организма вредных веществ (тяжелые металлы, радионуклиды), которые отравляют организм или нарушают обмен веществ.

Химический состав клубней картофеля, как и всех сельскохозяйственных культур, значительно изменяется в зависимости от сорта, климатических условий, вегетационного периода и технологий выращивания.

Основными составляющими клубней картофеля являются вода и крахмал, другие органические и минеральные соединения находятся в меньшем или большем количестве, хотя их значение в питании исключительное. Отклонение по составу отдельных элементов в зависимости от элементов выращивания является достаточно значимым. Очень часто максимальное содержание в несколько раз превышает минимальное. Разница содержания белка, например, в зависимости от сорта может быть 6–7-кратной, а жиров – 20-кратной. Поэтому качественные показатели клубней даже одного и того же сорта в зависимости от года и места выращивания могут быть очень разными [1].

О кулинарном качестве картофеля принято судить на основании его мягкости после кулинарной обработки и вкуса.

По мнению многих исследователей, вкус картофеля – относительно постоянный сортовой признак [2, 3]. Однако П.С. Теслюк, М.Я. Молоцкий и другие считают, что вкус – признак переменный и зависит не только от сорта, но и условий выращивания [4, 5, 6]. Он обусловлен поражением клубней болезнями, повреждением во время уборки.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Цель исследований – изучить влияние агротехнических мероприятий выращивания картофеля на кулинарные свойства, в частности вкус и качество крахмала.

Исследования проводились на протяжении 2013–2015 гг. в почвенно-климатических условиях Западного региона Украины, в котором сосредоточены четыре природные зоны: Полесье, Западная лесостепь, Прикарпатская равнина и Закарпатская низменность, а также Горные Карпаты, которые соответственно занимают 27, 37, 16 и 20 % территории региона.

При исследовании изучали сорта картофеля различных групп спелости: раннеспелые – Божедар, Бородянская розовая, Днипрянка, Зов, Кобза, Повинь, Серпанок; среднеспелые – Вира, Вирыня, Захидна, Лилея, Легенда, Лыбидь, Дубравка, Пекуровская, Слава, Словянка.

Почвы опытного участка – серые лесные поверхностно оглеенные среднесуглинистые. Агрохимические показатели пахотного слоя: рН солевого раствора – 4,7–5,2; содержание гумуса по Тюрину – 1,96–1,98 %; подвижного фосфора – 80–83 и обменного калия (по Масловой) – 88–91 мг/кг; легкогидролизруемого азота (по Корнфилдуду) – 114–119 мг/кг.

Технология выращивания картофеля общепринятая для Западной лесостепи Украины. Опыты закладывались в 4-польном севообороте лаборатории картофелеводства со следующим чередованием культур: 1 – сидеральные культуры (озимый рапс), 2 – картофель, 3 – озимая пшеница, 4 – вико-овсяная смесь (на зеленую массу).

Величину крахмальных зерен измеряли по большему диаметру при помощи микроскопа МБИ-3 окуляр-микрометром при увеличении в 300 раз в пяти параллельных пробах по 180–200 зерен в каждой. Средний размер крахмальных зерен высчитывали как среднее арифметическое [12].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе исследований установлено, что наилучшие вкусовые показатели имели клубни, независимо от группы спелости, выращенные при посадке в оптимальные строки. Посадка на 20 дней позже по сравнению с оптимальными строками привела к ухудшению вкусовых качеств как в группе раннеспелых, так и в группе среднеспелых сортов.

Так, если при I-м сроке посадки независимо от уровней питания вкусовые качества в группе раннеспелых сортов в среднем составляли 3,6, в группе среднеспелых – 3,8 балла, то при опоздании с посадкой на 20 дней вкус клубней

ухудшался до 3,4 балла. Кроме того, клубни, выращенные при поздних сроках посадки, были более водянистыми, хуже разваривались, наблюдалось ферментативное потемнение мякоти после варки (табл. 1).

Оптимальным вариантом питания, который обеспечивает лучший вкус клубней с рассыпчатой, а не водянистой мякотью, было внесение 40 т/га навоза + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. Вкусовые качества клубней раннеспелых сортов были на 0,5 балла выше по сравнению с вариантами, где вносили 40 т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>180</sub> и на 0,3 балла выше по сравнению с контролем (табл. 2).

В группе среднеспелых сортов на варианте 40 т/га навоза + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> оценка вкусовых качеств клубней была также наиболее высокой и составляла 4,5 балла. Внесение удобрений в дозе 40 т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>180</sub> приводит к значительному ухудшению вкусовых качеств среднеспелых сортов. Клубни после варки приобретают синевато-серый оттенок, имеют неприглядный вид.

Причиной того, что сорта среднеспелой группы сильно реагируют на высокий агротехнический фон удобрения, по нашему мнению, является более длительный вегетационный период по сравнению с раннеспелыми сортами. Они имели больший вынос питательных веществ, в частности азота, а при повышенном азотном питании вместе со снижением крахмалистости ухудшаются вкусовые и кулинарные качества картофеля. Это происходит прежде всего за счет увеличения содержания сахаров и некоторых свободных аминокислот, которые во время приготовления блюд распадаются до низко летучих соединений (метаноловый тиолов, акролеин, сероводород и др.).

Установлено, что вкусовые качества, кроме химического состава, зависят от физических показателей, а именно от величины крахмальных зерен [9, 10].

Размер крахмальных зерен – это один из главных признаков качества крахмала, так как для промышленной переработки более ценный картофель с крупными зёрнами в крахмале. Кроме того, с размером крахмальных зерен связано строение мякоти клубней, ее рассыпчатость при готовке [7, 8].

Таблица 1 – Влияние сроков посадки и доз удобрений на вкусовые качества клубней картофеля разных групп спелости (среднее за 2013–2015 гг.), балл

Дозы удобрений	Оценка вкусовых качеств			
	Раннеспелые сорта		Среднеспелые сорта	
	I-й срок	IV-й срок	I-й срок	IV-й срок
Без удобрений (контроль)	3,6	3,5	3,9	3,7
40 т/га навоза (фон)	3,5	3,4	4,2	4,0
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	3,9	3,6	4,5	3,9
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	3,6	3,3	3,4	2,8
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	3,4	3,1	3,2	2,7
Среднее по срокам посадки	3,6	3,4	3,8	3,4
НСП <sub>05</sub> удобрение сроки посадки	0,16	0,15	0,18	0,19
	0,07	0,06	0,08	0,05

Таблица 2 – Влияние доз удобрения на качественные показатели клубней картофеля (среднее за 2013–2015 гг.)

Дозы удобрений	Запах	Вкусовые качества	Моно- и дисахара, %	Сумма сахаров, % на сухое вещество	Содержание аминокислот, мг%
	по 5-балльной шкале				
Раннеспелые сорта					
Без удобрений (контроль)	2,3	3,0	0,71	5,12	208
40 т/га навоза (фон)	2,3	3,1	0,69	5,20	217
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,5	3,3	1,88	4,07	274
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	2,2	2,8	1,55	6,13	298
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	2,1	2,6	1,52	6,87	319
НСР <sub>05</sub>	0,02	0,35	0,23	0,84	67
Среднеспелые сорта					
Без удобрений (контроль)	2,6	4,0	0,97	6,18	210
40 т/га навоза (фон)	2,7	4,2	0,95	6,29	218
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,9	4,5	1,95	5,13	234
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	2,5	3,1	1,93	7,94	283
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	2,3	2,9	1,88	7,81	321
НСР <sub>05</sub>	0,03	0,77	0,46	1,03	64

По мнению большинства исследователей, величина крахмальных зерен – сортовой признак, но как и содержание крахмала он не является постоянным, а изменяется в зависимости от погоды, почвы, условий выращивания, величины и степени созревания клубней [11].

В наших исследованиях влияние отдельных агротехнических мероприятий выращивания картофеля на величину крахмальных зерен заключалось в том, что при увеличении уровня питания размер крахмальных зерен уменьшался с 25,4 до 20,2 микрона в раннеспелых сортах и с 27,8 до 24,7 микрона в среднеспелых. В целом, сорта картофеля, которые мы изучали, независимо от группы спелости, характеризовались средней зернистостью крахмала (25,4–27,8 микрона) (табл. 3).

Сроки посадки по-разному влияли на размер крахмальных зерен, для раннеспелых сортов характерно увеличение их на более поздних сроках посадки на 0,7–3,6 микрона, для среднеспелых – уменьшение на 1,5–2,7 микрона.

При распределении крахмальных зерен на фракции установлено, что большая фракция (35–60 микрон) была только в отдельных сортах среднеспелой группы (Слава, Словянка), в остальных в основном преобладала фракция 21–35 микрон, которая составляла от 69,6 до 100 % в группе среднеспелых и 40,4–76,5 % в группе раннеспелых сортов. Крахмальные зерна менее 12,5 и более 60 микрон в обеих группах сортов отсутствовали.

Внесение удобрений в дозе 40 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> положительно влияло на качественные показатели крахмала, именно на этом варианте уменьшался удельный вес мелкой фракции (12,5–21,0 микрона) и, в свою очередь, увеличилось процентное отношение ценного среднезернистого крахмала.

Таблица 3 – Влияние сроков посадки и уровня удобрения на размер крахмальных зерен, среднее за 2013–2015 гг., микрон

Дозы удобрений	Размер крахмальных зерен			
	Раннеспелые сорта		Среднеспелые сорта	
	I-й срок	IV-й срок	I-й срок	IV-й срок
Без удобрений (контроль)	25,4	26,1	27,8	26,5
40 т/га навоза (фон)	24,6	25,6	26,5	23,4
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	24,5	24,8	26,4	24,1
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	22,2	23,7	25,8	22,5
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	20,2	23,8	24,7	22,0
НСР <sub>05</sub> удобрение	0,26	0,19	0,20	0,22
сроки посадки	0,16	0,14	0,15	0,13

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при выращивании картофеля, подобрав оптимальный комплекс агротехнических мероприятий, возможно обеспечить население картофелем с высоким содержанием витаминов, крахмала и других качественных показателей.

Сроки посадки и уровень питания оказали значительное влияние на качественные показатели клубней. Наиболее высокое содержание крахмала и сухого вещества у сортов раннеспелой группы отмечено для I-го срока, для сортов среднеспелой группе соответственно II-го срока посадки. С опозданием посадки уменьшалось содержание крахмала, сухого вещества, ухудшались вкусовые качества, уменьшалась величина крахмальных зерен.

При внесении высоких доз удобрений по сравнению с контролем (без удобрений) в раннеспелых сортах на 0,2–0,7 балла ухудшались вкусовые качества клубней, на 5,2 микрона уменьшалась величина крахмальных зерен. Аналогичная тенденция ухудшения качественных показателей клубней при внесении высоких доз удобрений наблюдалась и у сортов среднеспелой группы.

## Список литературы

1. Власенко, М.Ю. Фізіологія рослин з основами біотехнології / М.Ю. Власенко, Л.Д. Вельямінова-Зернова, В.В. Мацькевич. – Біла Церква: БДАУ, 2006. – 502 с.
2. Власенко, Н.Е. Улучшение качества картофеля / Н.Е. Власенко, С.М. Майстренко, М.И. Мороз. – Киев: Урожай, 1979. – 71 с.
3. Писарев, Б.А. О качестве продовольственного картофеля / Б.А. Писарев // Картофель и овощи. – М.: Колос, 1979. – № 6. – С. 15–17.
4. Теслюк, П.С. Влияние метеорологических условий вегетационного периода на урожайность и качество картофеля / П.С. Теслюк, С.А. Клець // Картофелеводство: межвед. темат. науч. сб. – Киев: Урожай, 1987. – Вып. 18. – С. 47–49.

5. Теслюк, П.С. Вплив добрив на урожай і якість картоплі при беззмінному використанні насінного матеріалу / П.С. Теслюк, Н.В. Дудченко // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – Вип. 3. – Київ: Урожай, 1972. – С. 71–75.
6. Теслюк, П.С. Насінництво картоплі / П.С. Теслюк, М.Я. Молоцький, М.Ю. Власенко. – Біла Церква, 2000. – 200 с.
7. Влияние вируса X на величину крахмальних зерен / И.А. Веселовский, Г.М. Смирнова // Картофель и овощи. – М.: Колос, 1970. – № 9. – С. 9.
8. Веселовский, И.А. Значение биохимических и анатомических показателей клубней и крахмала для определения их качества / И.А. Веселовский, Р.А. Черноусова, М.И. Бохонова // Записи ЛСХИ. – Ленинград: Изд. АН СССР, 1974. – Т. 238. – С. 3–10.
9. Веселовский, И.А. От чего зависит вкус картофеля / И.А. Веселовский // Картофель и овощи. – М.: Колос, 1975. – № 5. – С. 16.
10. Веселовский, И.А. Химический состав и вкус картофеля / И.А. Веселовский, Е.С. Бойкова // Картофель и овощи. – М.: Колос, 1971. – № 6. – С. 15–16.
11. Метлицкий, Л.В. Биохимия картофеля / Л.В. Метлицкий; под ред. Н.С. Бацианова // Картофель. – М.: Колос, 1970. – С. 41–59.
12. Ракицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Ракицкий. – Минск: Высшая школа, 1964. – 235 с.

Поступила в редакцию 18.11.2016 г.

R.V. ILCHUK, YU.R. ILCHUK

## **QUALITY POTATOES INDICATORS OF DIFFERENT RIPENESS GROUP DEPENDING ON PLANTING TIME AND FERTILIZERS RATE**

### **SUMMARY**

*The dependence of quality indicators (taste, starch grains quantity, etc.), individual elements of potatoes cultivation technologies varieties of different maturity groups is given on the base of research in 2013–2015. The tubers taste worsened, the size of starch grains decreased at heavy fertilizing in quickly ripening varieties.*

*Key words:* potatoes, quality, taste, starch, planting time, fertilizer rate.