

УДК 635.21:631.523

## ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ЗАВЯЗЫВАНИЕ КЛУБНЕЙ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ, ИХ БЕККРОССОВ

Н. В. КРАВЧЕНКО, А. А. ПОДГАЕЦКИЙ, М. С. ДЕГТЯРЕВА

Сумской национальной аграрный университет,  
г. Сумы, Украина, 40021, e-mail: [podgaje@ukr.net](mailto:podgaje@ukr.net)

**В. В. ГОРДИЕНКО**

Институт картофелеводства НААН Украины,  
с. Немишаево, Украина, 07853

(Поступила в редакцию 23.01.2019)

*В статье представлены результаты трехлетних (2015–2017 гг.) испытаний 31 сложного межвидового гибрида с участием мексиканских диких видов по образованию клубней в Учебно-научном производственном комплексе Сумского национального аграрного университета, а также Института картофелеводства НААН Украины. Доказан высокий потенциал межвидовых гибридов, их беккроссов по завязыванию большого количества клубней в среднем на гнездо. В условиях Института картофелеводства в 2016 году у гибридов 86.331с1 и 90.690/7 величина показателя составила около 20 клубней. Еще выше клубнеобразование обнаружено в УНПК в 2017 году у беккроссов 88.1450с3 – 22 клубня/гнездо и 90.673/30 – 21 т.*

*Выявлено, что реализация указанного выше потенциала значительно зависела от внешних условий среды. Это относилось к частоте беккроссов с количеством клубней в гнезде больше 10 шт., максимальному выражению признака.*

*Стабильность проявления показателя подтверждалась небольшой разницей средней величины количества клубней в гнезде в разных условиях. Независимо от лет испытания это относилось к образцам 08.187/13, 08.197/20 и 08.194/23 с разницей 0-5 клубней/гнездо, а также мест испытания: 88.1425с1, 08.194/20 и 08.194/23 – 0,7–1,0 клубень/гнездо. О стабильности клубнеобразования также свидетельствует сравнительно небольшое значение коэффициента вариации – 3–8 % у беккроссов 86.415с18, 86.685с56, 08.187/93 и 08.194/20 при испытании в УНПК.*

**Ключевые слова:** картофель, межвидовая гибридизация, беккроссы, клубнеобразование.

*The article presents the results of three-year (2015–2017) research into 31 complex interspecific hybrids with the participation of Mexican wild species in tuber formation in the Educational and Scientific Production Complex of Sumy National Agrarian University, as well as the Institute of Potato Science of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. We have proven high potential of interspecific hybrids and their backcrosses in forming a large number of tubers on average in the nest. In the conditions of the Potato Institute in 2016, the hybrids 86.331c1 and 90.690 / 7 had a value of about 20 tubers. Even higher tuberization was found in the UNPK in 2017 in backcrosses 88.1450c3 (22 tubers / nest) and 90.673 / 30 (21 tubers / nest).*

*It was revealed that the realization of the above potential depended significantly on the external environmental conditions. This applied to the frequency of backcrosses with the number of tubers in the nest greater than 10, the maximum expression of the trait.*

*The stability of the indicator was confirmed by a small difference in the average number of tubers in the nest in different conditions. Regardless of the years of testing, this applied to samples 08.187 / 13, 08.197 / 20 and 08.194 / 23 with a difference of 0-5 tubers / nest, as well as test sites: 88.1425s1, 08.194 / 20 and 08.194 / 23 – 0.7-1.0 tuber / nest. The stability of tuberization is also indicated by the relatively small value of the coefficient of variation – 3–8 % in backcrosses 86.415c18, 86.685c56, 08.187 / 93, and 08.194 / 20 when tested in the UNPK.*

**Key words:** potato, interspecific hybridization, backcrosses, tuberization.

### Введение

Благодаря селекционным достижениям в картофелеводстве удается систематически повышать урожайность культуры, качество клубней, успешно использовать новшества технологии возделывания, расширять пригодность клубней для переработки на картофелепродукты, промышленную продукцию и т. п. Считают [1], что благодаря селекционным разработкам, урожайность картофеля в странах Европы за 25 лет возросла на 19–57 %. В тоже время новые сорта показывают все больший потенциал в том числе по продуктивности. Согласно данным П. Ф. Калицкого, на небольшой делянке у сорта Славянка получен урожай, в пересчете на 1 га, 246 т [2].

Несмотря на то, что картофель считается высокопластичной культурой и выращивается в различных почвенных и климатических условиях, для реализации генетического

потенциала в процессе производственного использования сортов необходимо создавать благоприятные условия для их роста и развития. Исследования П. И. Альсмика свидетельствуют о значительных изменениях в содержании крахмала в клубнях сортов в годы проведения исследования [3]. По нашим подсчетам коэффициент вариации урожайности в основных странах Европы в 2002–2006 годах был в пределах 3,5–16,4 % [4]. Учитывая изменения климатических условий, особой реакции сортов на нетипичные условия, одним из важных показателей современных сортов является их адаптивность к часто неблагоприятной внешней среде [5, 6].

Уже около столетия основным методом селекции, с помощью которого успешно решаются проблемы картофелеводства, является межвидовая гибридизация. Использование метода позволило создать принципиально новый исходный селекционный материал. Расширенная генетическая основа допускает возможность выделения среди него высокоадаптивных образцов. Поэтому целью исследования было оценить реакцию сложных межвидовых гибридов картофеля, их беккроссы на внешние условия по способности завязывать клубни.

### Основная часть

Исходным материалом в исследовании использованы 30 сложных межвидовых гибридов, полученных с участием мексиканских диких видов, а также их беккроссы. Эксперимент проводили в двух природно-климатических зонах: южное Полесье Украины (Институт картофелеводства НААН – ИК) и северо-восточная Лесостепь Украины (Учебно-научный производственный комплекс Сумского НАУ – УНПК). Методика исследования общепринятая в картофелеводстве [7].

Установлен высокий потенциал отдельных гибридов по способности завязывать клубни. В условиях Института картофелеводства в 2016 году у гибридов 86.331с1 и 9.690/7 величина показателя составила соответственно 19,6 и 20,6 шт./гнездо. Еще выше клубнеобразование отмечено в УНПК в 2017 году у образца 88.1450с3 – 22 клубня/гнездо и 90.673/30 в 2015 году – 21,0.

Однако, потенциал исследуемого материала реализовывался очень редко. Как свидетельствуют полученные данные (табл. 1), модальным классом распределения гибридов в 2015 и 2016 годах при испытании в условиях УНПК был со значениями показателя в пределах 8,1–10,0 клубней/гнездо, а в 2017 году следующий класс с меньшим значением. Подобное изложенному, но иной частью беккроссов, наблюдалось в 2015 и 2017 годах в результате испытания в Институте картофелеводства. Наиболее благоприятным для реализации потенциала сложных межвидовых гибридов, их беккроссов относительно завязывания клубней оказался период вегетации 2016 года в Институте картофелеводства. Более 12 клубней в гнезде имели 87,1 % беккроссов. Положительным является также то, что в этом году отсутствовали гибриды в первых двух классах, а в последующих их количество было очень небольшим. По количеству гибридов, отнесенных к последним двум классам, очень неблагоприятными для проявления признака оказались 2016 год при испытании в УНПК и 2015 год после изучения материала в Институте картофелеводства. Часть гибридов в этих условиях, соответственно составляла 12,9 и 9,7 %.

Таблица 1. Распределение исследуемых гибридов по классам клубнеобразования в зависимости от мест выращивания по годам

Место испытания	Год	Часть гибридов (%) в классах по количеству клубней в гнезде, шт.					
		4 и <	4,1–6,0	6,1–8,0	8,1–10,0	10,1–12,0	> 12,0
УНПК	2015	6,1	9,1	18,2	27,2	21,2	18,2
	2016	15,1	15,1	27,3	30,3	6,1	6,1
	2017	9,1	12,1	24,2	27,3	9,1	18,2
Институт картофелеводства	2015	15,2	21,92	24,2	21,2	15,2	3,0
	2016	57,6	24,2	6,1	6,1	3,0	3,0
	2017	18,7	21,2	36,3	15,2	6,0	3,0

Внешние условия также наложили отпечаток на реализацию способности гибридов к завязыванию клубней. Максимальное проявление признака отмечено в 2015 и 2017 годах

при испытании в УНПК. В условиях Института картофелеводства не обнаружен ни один гибрид с указанной характеристикой в 2015 году, зато в следующем часть гибридов с максимальным проявлением показателя составила 90,3 %.

Больше 10 клубней в гнезде при испытании в УНПК в 2015 и 2017 годах имели по 9 гибридов, или 9,7 % от общего количества испытываемых, а в 2016 году это составило всего 4,3 %. Иное от изложенного наблюдалось в Институте картофелеводства. Очень мало беккроссов с указанной характеристикой наблюдалось в 2015 году – 3,2 %. Несколько больше их (9,7 %) выделено в 2017 году, зато в 2016 их часть составляла 30,1 %.

Определяли разницу в количестве клубней в гнезде в зависимости от места испытания и условий года. Часть гибридов, у которых она составила больше 7 клубней, в зависимости от места исследований в 2015 и 2017 годах была 9,7 %, а в 2016–64,5 %. Вместе с тем выделены беккроссы, у которых различия, обусловленные местом испытания, составляли меньше одного клубня в кусте. Наибольшая часть их выявлена в 2015 году – 38,8 %, лишь один в последующем и 19,4 % в 2017 г.

Условия периодов вегетации также сказались на проявлении различий между гибридами по клубнеобразованию. При испытании в УНПК у 32,2 % беккроссов эта разница превышала 7 клубней/гнездо. Значительно больше таких гибридов (58,1 %) отмечено в результате изучения материала в Институте картофелеводства.

Данные табл. 2 также подтверждают влияние внешних условий на проявление признака. При испытании в УНПК максимальная часть гибридов имела величину коэффициента вариации в пределах 11–20 %. Вместе с тем очень близкие данные получены в последующих двух классах: 21–30 и 31–40 %. Относительную стабильность в проявлении показателя имели четыре гибрида, что составило 12,8 % от общего количества исследованных. У них величина коэффициента вариации не превышала 10 %, а в потомстве F<sub>2</sub> от самоопыления шестивидового гибрида 86.685с56 он был всего 3 %. Несколько иное наблюдалось при изучении беккроссов в Институте картофелеводства. За годы проведения исследования только у двух гибридов значение коэффициента вариации было меньше 10 %. Вместе с тем максимальное их количество (38,7 % от испытанных) отмечено в классе с величиной показателя в пределах 31–40 %.

Таблица 2. Распределение гибридов по величине коэффициента вариации количества клубней в гнезде в зависимости от мест испытания

Место испытания	Часть (%) гибридов с величинами коэффициента вариации				
	10 и <	11–20	21–30	31–40	> 40
УНПК	21,1	24,2	27,4	9,1	18,2
Институт картофелеводства	12,1	12,1	21,2	27,3	27,3

Исследовали влияние условий мест испытания материала и метеорологических на проявление показателя среди сестринских скрещиваний (потомство одной комбинации). Полученные данные (табл. 3) свидетельствуют о различной реакции исследуемого материала на внешний комплекс.

Таблица 3. Количество клубней в гнезде (шт.) у гибридов в зависимости от условий испытания

Гибрид	Место испытания	Год			Среднее	Разница	$\sigma$	V, %
		2015	2016	2017				
88.1450с2	УНПК	8,6	9,4	12,4	10,1	3,8	1,6	16
	ИК	8,4	17,8	8,3	11,5	9,5	4,5	39
	Среднее	8,5	13,6	10,4	10,8	6,7		
	Разница	0,2	8,4	4,1				
88.1450с3	УНПК	9,7	7,8	22,0	13,2	14,2	6,3	48
	ИК	7,2	17,5	10,2	11,3	10,3	4,3	38
	Среднее	8,4	12,7	16,1	12,4	12,3		
	Разница	2,5	10,3	11,8				
90.673/30	УНПК	21,0	3,6	8,3	11,0	17,4	7,3	67
	ИК	9,3	15,7	7,8	10,9	7,9	3,4	31
	Среднее	15,2	9,7	8,1	11,0	12,7		
	Разница	11,7	12,1	0,5				
90.673/32	УНПК	3,5	8,7	3,5	5,2	5,2	2,5	47
	ИК	5,8	17,2	6,3	9,8	11,4	5,3	54
	Среднее	4,7	13,0	4,9	7,5	8,3		
	Разница	2,3	8,5	2,8				

08.187/13	УНПК	6,5	9,0	10,5	8,7	4,0	1,6	19
	ИК	5,4	13,7	11,1	10	8,3	3,5	35
	Среднее	6,0	11,4	10,8	9,4	6,2		
	Разница	1,1	4,7	0,6				
08.187/93	УНПК	6,5	7,3	7,9	7,2	1,4	0,6	8
	ИК	8,7	12,8	8,3	9,9	4,5	2,0	21
	Среднее	7,6	10,1	8,1	8,6	3,0		
	Разница	2,1	5,5	0,4				
08.194/20	УНПК	7,5	8,8	7,4	7,9	1,4	0,6	8
	ИК	9,0	10,3	9,7	9,7	1,3	0,5	5
	Среднее	8,3	9,6	8,6	8,8	1,4		
	Разница	1,5	1,5	2,3				
08.194/23	УНПК	6,8	4,6	9,8	7,1	5,2	2,1	30
	ИК	7,3	6,8	9,6	7,9	2,8	1,2	15
	Среднее	7,1	5,7	9,7	7,5	4,0		
	Разница	0,5	2,2	0,2				
08.194/33	УНПК	14,1	6,9	8,0	9,7	7,2	3,2	33
	ИК	8,5	15,3	16,7	13,5	8,2	3,6	27
	Среднее	11,3	11,1	12,4	11,6	7,7		
	Разница	5,6	8,4	8,7				
08.194/115	УНПК	6,5	16,6	16,2	13,1	10,1	4,7	36
	ИК	4,3	8,7	9,4	7,5	5,1	2,3	30
	Среднее	5,4	12,6	12,8	10,3	7,6		
	Разница	2,2	7,9	6,8				
08.194/119	УНПК	10,5	7,9	11,3	9,9	3,4	1,5	15
	ИК	9,9	17,3	10,5	12,6	7,4	3,4	27
	Среднее	10,2	12,6	10,9	11,2	5,4		
	Разница	0,6	9,4	0,8				

Общим для гибридов 88.1450с2 и 88.1450с3 является многоклубневость. В среднем за годы испытания проявление признака не опускалось меньше 10 клубней/гнездо. Вместе с тем это не относилось к влиянию на выражение показателя условий мест проведения исследования. Только у первого из них в 2015 году разница между данными, полученными в УНПК и Институте картофелеводства, различались только на 0,2 клубня/гнездо. Особенность гибрида 88.1450с3 по сравнению с другой сестринской формой в различной реакции на испытание в УНПК. Величина коэффициента вариации у него была выше, чем у 88.1450с2 в 3 раза.

Аналогичное изложенному отмечалось среди беккроссов 90.673/30 и 90.673/32. Различия в реакции на условия периодов вегетации в УНПК составили 1,4 раза. Это же наблюдалось относительно влияния на проявление признака мест испытания за исключением 2017 года для беккросса 90.673/30.

Среди беккроссов 08.187/13 и 08.187/93 последний характеризовался относительно стабильным проявлением признака относительно лет испытания в УНПК. Это же наблюдалось у обоих гибридов в 2017 году независимо от условий мест выращивания.

Среди пяти гибридов комбинации 08.194 независимо от специфичности периодов вегетации относительной стабильностью характеризовался 20-й сеянец. У него в УНПК величина коэффициента вариации составила 8 %, а в Институте картофелеводства – 5. Сравнительно небольшая разница отмечена у него также по клубнеобразованию в разных местах испытания. В 2015 и 2016 годах получены одинаковые данные (1,5 клубней/гнездо), а в 2017 – 2,3.

Относительную стабильность независимо от мест испытания имели беккроссы 08.194/23 и 08.194/119. У них в 2015 и 2017 годах разница в количестве клубней составила меньше единицы и только в 2016 году была больше, особенно у последнего.

### **Заключение**

Доказан высокий потенциал межвидовых гибридов, их беккроссов по завязыванию большого количества клубней в среднем на гнездо. В условиях Института картофелеводства в 2016 году у гибридов 86.331с1 и 90.690/7 величина показателя составила около 20 шт. Еще выше клубнеобразование обнаружено в УНПК в 2017 году у гибрида 88.1450с3 – 22 клубня/гнездо и 90.673/30 – 21 клубень.

Выявлено, что реализация потенциала значительно зависит от внешних условий. Наименьшая частота образцов с количеством клубней 10 шт. и больше в гнезде

обнаружена в 2015 году при испытании в Институте картофелеводства – 3,2 %, а максимальная – 30,1 % в 2016 году тоже в Институте картофелеводства.

Установлено, что гибриды с максимальным проявлением показателя отсутствовали при испытании 2015 года в условиях Института картофелеводства, а наибольшая их часть выявлена в 2016 году в Институте картофелеводства – 90,3 %. У некоторых образцов отмечены идентичные данные по годам 2016 и 2017 у гибрида 86.415с18, а также в 2015 и 2017 в образца 88.1450с2 в УНПК. Аналогичное относилось к месту испытания: беккроссы 88.1425с1, 90.729/14 в 2015 году, 01.29Г16, 08.187/13 в 2017 году и некоторые другие.

Стабильность проявления показателя подтверждалась небольшой разницей средней величины показателей. Независимо от лет испытания это относилось к образцам 08.187/13, 08.194/20 и 08.194/23, а также мест испытания: 88.1425с1, 08.194/20 и 08.194/23 – 0,7-1,5 клубень/гнездо. Стабильность клубнеобразования также доказывало сравнительно небольшое значение коэффициента вариации – 7–8 % в беккроссов 86.415с18, 86.685с56, 08.187/93 и 08.194/20 при испытании в УНПК. В условиях Института картофелеводства такую характеристику имел только беккросс 08.194/20.

Доказаны различия в проявлении признака среди сестринских форм. Общее для гибридов 88.1450с2 и 88.1450с3 – высокая клубнеобразующая способность, но реализуется она по-разному в зависимости от внешних условий. По влиянию периодов вегетации при испытании в УНПК они отличались в 3 раза. Среди беккроссов комбинации 08.194 относительной стабильностью проявления показателя в зависимости от условий в годы испытания характеризовался сеянец 20. На него также небольшое влияние оказывали места исследования.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Молоцкий, М. Я. Селекция та насінництво польових культур / М. Я. Молоцкий, С. П. Васильківський, В. І. Князюк. – Київ: Вища школа, 1994. – 454 с.
2. Картофель: выращивание, качество, сохранность / А. А. Бондарчук [и др.]. – Киев: Кит, 2009. – 231 с.
3. Альсмик, П. И. Селекция картофеля в Белоруссии / П. И. Альсмик. – Минск: Ураджай, 1979. – 128 с.
4. Значення метеорологічних умов у процесі вирощування картоплі / А. А. Подгаєцький [и др.] // Зб. тез. Міжнародної наук.-практ. конф. за участю ФАО. Київ. 13–14 березня 2018. – Київ, 2018. – С. 311–314.
5. Подгаєцький, А. А. Адаптація і її значення для селекції та виробництва сільськогосподарських культур, у тому числі картоплі / А. А. Подгаєцький // Картоплярство України. – 2014. – № 1–2 (34–35). – С. 10–16.
6. Проблемы адаптивного картофелеводства и их решение: материалы междунар. научн.-практ. конф. молодых ученых. – Минск, 2004. – С. 3–7.
7. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немешаєво, 2002. – 183 с.