

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРИЗНАКОВ КАРТОФЕЛЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Н. С. Кожушко, Я. А. Завора

Сумской национальный аграрный университет, Сумская область

E-mail: n.kojushko@gmail.com

РЕЗЮМЕ

У сортов картофеля различного фракционного состава изучены параметры восьми морфологических и биохимических признаков, коррелирующие с естественной убылью и ее составляющими при хранении. Для исследованных сортов в условиях северо-восточной Лесостепи Украины основными лимитирующими естественную убыль, в том числе, потери воды являются морфологические признаки клубней – коровой слой и кожура, потери сухого вещества – исходное их содержание. Для подбора родительских пар при селекции на лежкость и отборе сеянцев при клубневом размножении разработаны математические модели для прогнозирования селективируемого признака.

Ключевые слова: картофель, сорт, фракционный состав, лежкость, признаки, корреляция, математическое моделирование, исходный материал, клубневое размножение, отбор.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель – одна из основных продовольственных культур в Украине. В мировом производстве культуры Украина занимает четвертое место [1]. Среднегодовое государственное производство составляет порядка 20 млн. т, а сумское региональное в последние четыре года за счет более полного использования генетического потенциала существующих сортов – свыше миллиона [2].

Селекция картофеля в Украине проводится в пяти селекционных центрах при координации Института картофелеводства Национальной академии аграрных наук (ИК НААНУ). Базовой основой северо-восточного селекцентра является Институт проблем картофелеводства в составе Сумского национального аграрного университета (ИПК СНАУ), направление селекции которого – создание нематодоустойчивых лежкоспособных сортов, пригодных к промышленной переработке.

Практический результат работы ИПК СНАУ – создание 11 новых сортов картофеля, с них состоянием на 2006 год – 5, 2010 – 4, 2017 – 2 [3]. При выведении сортов у исходных нематодоустойчивых форм учитывались признаки и свойства, коррелирующие в основном с высокой

урожаемостью, устойчивостью к вредителю и качеством при выращивании, переработке и хранении [4,5].

С появлением новых сортов картофеля, использованием орошения при их выращивании и искусственного холода при хранении возникла необходимость изучения биологической взаимосвязи признаков, особенно в селекции на лежкость. Исследование выше указанных проблем относительно сортов картофеля селекции Сумского НАУ в условиях северо-восточной Лесостепи Украины свидетельствует об их актуальности.

Выявление биологической взаимосвязи комплекса признаков картофеля обеспечит возможность повышения эффективности отбора в практической селекции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в 2014-2017 гг. в ИПК СНАУ. Оценивались сорта картофеля собственной селекции такие как Гончаровский, Ластивка, Смуглянка, Псельской, Студенческий.

Полевые опыты проводились на опытном поле Учебно-научного производственного комплекса СНАУ. Почвы черноземные типичные глубоко малогумусные среднесуглинистые с типичной агрохимической характеристикой. Агротехника была общепринятой для выращивания картофеля. Для оптимального водообеспечения использовали капельное орошение. Влажность верхнего 70-сантиметрового слоя почвы поддерживалась на уровне 60-80 % ПВ.

Опыты по хранению картофеля проводились в условиях искусственного охлаждения при постоянной температуре 3-4 °С по методике ИК НААНУ [6]. Опытные образцы сортов картофеля формировались по фракционному составу клубней различного размера, в том числе: 1 – больше 60 мм, 2 – 40-50 мм, 3 – 30 мм. Анализ проводился по 9 признакам: 1 – естественная убыль массы клубней картофеля при хранении (%); 2 – масса клубня (г); 3 – размер клубня по наибольшему поперечному диаметру (мм); 4 – форма (индекс формы); 5 – толщина корового слоя клубня (мм); 6 – масса кожуры клубня (г); 7 – исходное содержание в клубнях сухого вещества (%); 8 – потери исходного содержания сухого вещества при хранении (%); 9 – потери воды при хранении (%).

Достоверность полученных результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа, взаимосвязь между признаками устанавливалась методом корреляции с использованием стандартных пакетов вычислительных программ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Характеристика сортов картофеля по комплексу хозяйственно ценных признаков представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Статистическая оценка сортов картофеля по комплексу признаков, ИПК СНАУ, 2014-2017 гг., $F_{05}=2,54$

Сорт	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Смуглянка	5,89	100,14	53,72	1,47	2,46	3,11	24,02	0,89	5,07
Ластивка	7,01	71,50	47,15	1,28	2,46	2,48	22,97	0,95	6,06
Псельской	7,18	99,78	49,89	1,06	1,98	2,26	18,13	0,72	6,46
Гончаровский	7,51	83,68	49,17	1,39	2,48	2,52	23,28	1,10	6,41
Студенческий	9,84	85,92	50,18	1,25	2,09	2,04	22,58	1,30	8,53
Среднее	7,49	88,20	50,02	1,29	2,29	2,46	22,20	0,99	6,51
НСР ₀₅	0,73	44,28	10,55	0,23	0,41	0,85	0,90	0,17	0,67
$F_{\text{факт.}}$	30,91	0,60	0,39	17,70	3,21	1,38	52,30	34,32	27,77

В результате сравнительной оценки сортов картофеля установлено, что за исследуемый период в процессе хранения сорт Смуглянка выгодно отличался размером естественной убыли (5,89 %). У сортов Ластивка, Псельской и Гончаровский выраженность этого признака колебалась от 7,01 до 7,51 %, а у сорта Студенческий достигала 9,84 %, что в 1,7 раза выше сорта Смуглянка. Сортовое достоверное различие по размеру естественной убыли массы клубней подтверждается результатом статистической обработки данных ($F_{\text{факт.}} = 30,91 > F_{05} = 2,54$).

Выявлено существенное различие между сортами по форме клубня (1,06 - 1,47 индекс формы) и толщине корового слоя (1,98 - 2,46 мм).

Следует особо выделить такой показатель как содержание сухого вещества в клубнях исследуемых сортов картофеля. При среднем значении показателя 22,2 %, сортовое варьирование составляло от 24 до 18 % и было достоверным (НСР = 0,96, $F_{\text{факт.}} = 52,30$). К сортам с высоким содержанием сухого вещества относились Смуглянка, Гончаровский, со средним (22 %) – Ластивка и Студенческий, с низким (18 %) – сорт Псельской.

Существенное различие выявлено по сортовым потерям сухого вещества и воды ($F_{\text{факт.}} = 34,32$ и $27,77$). Так, при минимальном значении потерь сухого вещества за период хранения 0,72 % у сорта Псельской, наибольшее отклонение наблюдалось у сортов Студенческий (0,41 %) и Гончаровский (0,38 %), наименьшее – Смуглянка, Ластивка (0,17 и 0,23 %).

Вместе с тем не было обнаружено существенного варьирования средних значений таких признаков как размер клубней и масса их кожуры.

Анализом данных варьирующих девяти признаков сортов картофеля трех фракций выявлено следующее (таблица 2). Масса и размер клубней крупной фракции достигали соответственно 152 г и 64 мм, что в 1,7 и 1,3 раза выше значения среднего уровня этих признаков.

Не наблюдалось изменений по форме клубней и потерям при хранении содержания сухого вещества.

Остальные показатели имели тенденцию к увеличению, это толщина корового слоя (2,6 и 2,29 мм), кожура (3,41 и 2,46 г), содержание сухого вещества (22,36 и 22,20 %).

Таблица 2 – Характеристика сортов картофеля разного фракционного состава по признакам, 2014 - 2017 гг.

Сорт	Фракция	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Смуглянка	1	5,32	182,41	68,33	1,50	3,3	4,9	24,09	0,83	4,49
	2	5,94	86,32	55,92	1,40	2,1	2,4	24,42	0,89	5,05
	3	6,43	31,68	36,92	1,52	2,0	1,7	23,56	0,94	5,67
Ластивка	1	6,92	116,16	58,58	1,16	2,7	3,0	23,18	0,93	5,98
	2	6,86	68,10	47,75	1,31	2,3	2,9	23,42	0,96	5,90
	3	7,26	30,24	35,13	1,37	2,4	1,6	22,31	0,96	6,30
Псельской	1	6,80	174,43	67,58	1,03	2,2	3,4	18,56	0,69	6,11
	2	6,96	88,96	47,58	1,08	2,1	2,6	18,77	0,71	6,25
	3	7,79	35,94	34,50	1,06	1,7	0,8	17,07	0,76	7,03
Гончаровский	1	7,33	136,21	62,00	1,44	2,6	3,7	23,22	1,02	6,31
	2	6,94	89,75	51,00	1,44	2,9	2,6	23,46	1,00	5,95
	3	8,26	25,08	34,50	1,28	1,9	1,2	23,16	1,27	6,99
Студентческий	1	9,38	153,81	65,83	1,28	2,2	2,1	22,75	1,29	8,09
	2	9,42	83,19	53,39	1,16	2,4	2,4	23,29	1,30	8,12
	3	10,72	20,76	31,38	1,52	1,7	1,6	21,70	1,30	9,42
Среднее	1	7,15	152,60	64,47	1,28	2,6	3,4	22,36	0,95	6,20
	2	7,22	83,27	51,12	1,28	2,4	2,6	22,67	0,97	6,25
	3	8,09	28,74	34,41	1,31	1,9	1,4	21,56	1,05	7,08

Несущественное уменьшение среднего значения размера естественной убыли произошло за счет варьирования признака в основном у сортов Смуглянка (5,32 и 5,89 %) и Студенческий (9,38 и 9,84 %).

Сравнительной характеристикой сортов средней фракции выявлено как общее, так и сортовое варьирование по признакам. Масса и размер клубней составляли 83 и 51 мм, что по значению практически соответствует данным общей оценки сортов картофеля. Кроме того, следует остановиться, во-первых, на снижении уровня значения такого показателя, как масса кожуры (2,6 и 3,4 г); во-вторых, на тенденции повышения содержания сухого вещества (22,67 и 22,35 %) за счет сортового варьирования показателя. Естественная убыль массы клубней среднего фракционного состава фактически не претерпела существенного изменения (7,22 и 7,15 %).

Данные характеристики мелкой фракции показывают уровень значения признаков исследуемых сортов. Нетоварные клубни мелкого фракционного состава массой 28,74 г и размером 34,4 мм по сравнению с другими фракциями характеризовались увеличением потерь за счет естественной убыли до 8 %, большими потерями исходного содержания сухого вещества (до 1,05 %), воды до 7,1 %, при одновременном уменьшении значений параметров таких признаков как толщина корового слоя (1,9 против 2,6 и 2,4 мм) и масса кожуры (1,4 против 3,4 и 2,6 г).

Таким образом, на основе анализа данных за 2014-2017 гг. из исследованных сортов товарной крупной и средней фракций выделилось три группы сортов по величине значения признака:

- низкий уровень естественной убыли массы клубней сортов Смуглянка (5,3 - 5,9 %); средний – Ластивка, Псельской, Гончаровский (6,86 - 6,94 %); высокий – Студенческий (7,15 - 7,22 %);

- высокое значение выраженности признаков толщина корового слоя (3,3 мм) и масса кожуры клубня (4,9 г) у сорта Смуглянка, среднее – Гончаровский (2,6 мм и 3,7 г), Ластивка (2,7 мм и 3,0 г), Псельской (2,2 мм и 3,4 г); низкое – Студенческий (2,2 мм и 2,4 г).

Взаимосвязь признаков и степень их влияния на основную сортовую характеристику – естественная убыль – была проанализована через вычисление коэффициентов корреляции (таблица 3).

Установлено, что в условиях ИПК СНАУ природные потери массы клубней сортов картофеля при хранении на 27 % обусловлены толщиной корового слоя и на 26 % – массой кожуры клубня. Между естественной убылью, коровым слоем и массой кожуры выявлена средняя корреляционная зависимость ($r = - 0,521 \dots - 0,512$).

На 9 % ($r = - 0,312$) и 8 % ($r = - 0,286$) естественная убыль зависела от размера и массы клубня; от формы клубня – на 4 % ($r = - 0,200$) и от содержания в клубнях сухого вещества – только на 1,6 % ($r = - 0,127$).

Анализом коэффициентов корреляции крупной фракции выявлена достоверная очень высокая зависимость естественной убыли от массы

кожуры клубня ($r = - 0,828$) и высокая ($r = - 0,670$) от толщины корового слоя, доля влияния этих признаков составила соответственно 68,5 и 44,9 %.

Таблица 3 – Зависимость естественной убыли картофеля разных фракций от количественных и качественных признаков клубней, 2014-2017 гг.

Признаки	По фракциям		Крупная		Средняя		Мелкая	
	r	r ²	r	r ²	r	r ²	r	r ²
Коровой слой	-0,521	0,271	-0,670	0,449	-0,052	0,003	-0,641	0,410
Масса кожуры	-0,512	0,262	-0,828	0,685	-0,381	0,144	-0,178	0,032
Размер клубня	-0,312	0,097	-0,141	0,020	0,075	0,006	-0,801	0,641
Масса клубня	-0,286	0,082	-0,201	0,040	0,069	0,005	-0,697	0,486
Форма клубня	-0,200	0,040	-0,167	0,028	-0,272	0,074	-0,269	0,072
Сухое вещество	-0,127	0,016	-0,116	0,014	-0,016	0,0003	-0,095	0,009

Выраженность морфологических признаков сортов картофеля мелкого фракционного состава проявилась в их влиянии на размер естественной убыли: коровой слой клубня – 41 % ($r = - 0,671$), масса клубня – 48,6 % ($r = - 0,697$), размер клубня – 64 % ($r = - 0,801$).

Таким образом, доказана достоверная зависимость естественной убыли от морфологических признаков толщина коры и масса клубня, с максимальным проявлением по крупной фракции, и от размера и массы клубня – по мелкой фракции.

Не выявлены достаточно значимые корреляционные связи между естественной убылью и формой клубня (доля влияния от 2,8 до 7,4 %), а также между исходным содержанием в клубнях сухого вещества, влияние которого обнаружено в общем по фракциям и по крупной фракции (1,6 и 1,4 %), но практически отсутствовало по средней и мелкой фракциям.

При подборе исходного материала для селекции картофеля, в данном случае на лежкость, крайне важно знать потенциальные возможности родительских форм по выделенным признакам, с сильным влиянием на естественную убыль (таблица 4).

Установлено, что естественная убыль в наибольшей степени обусловлена толщиной корового слоя клубней сортов Смуглянка (78,8 %) и Гончаровский (73,4 %), затем – сорта Псельской (60,8 %) и в меньшей степени – сорта Студенческий (52,8 %).

Что касается влияния массы кожуры, то этот признак, также как и коровой слой, является лимитирующим естественную убыль сорта Смуглянка ($r = - 0,900$, доля влияния – 81 %). Достаточно высокая отрицательная корреляционная зависимость между признаками

прослеживалась у сортов Студенческий ($r = - 0,733, 53,7 \%$) и Гончаровский ($r = - 0,664, 44 \%$), у сорта Псельской естественная убыль и масса кожуры находились в средней зависимости ($r = - 0,531, 28 \%$). Коэффициенты корреляции между этими признаками, как правило, у сортов средней фракции были выше, чем у крупной за исключением сорта Студенческий – был ниже ($r = - 0,427$ против $r = - 0,874$); сильная корреляционная связь выявлена у сортов Псельской ($r = - 0,982$) и Студенческий ($r = - 0,995$).

Таблица 4 – Корреляционный анализ естественной убыли сортов картофеля разных фракций, 2014-2017 гг.

Фракция	Толщина корового слоя			Масса кожуры		
	r	r ²	y=a+bx	r	r ²	y=a+bx
Смуглянка						
По фракциям	-0,883	0,788	7,52-0,66x	-0,900	0,811	6,86-0,32x
1	-0,936	0,877	6,39-0,33x	-0,973	0,948	6,81-0,31x
2	-0,990	0,981	6,96-0,49x	-0,277	0,077	
3	-0,887	0,787	8,02-0,78x	-0,978	0,957	10,17-2,15x
Ластивка						
По фракциям	-0,564	0,318	9,71-1,09x	-0,565	0,314	8,05-0,42x
1	-0,844	0,713	15,58-9,19x	-0,979	0,960	16,71-3,26x
2	-0,873	0,762	10,80-1,71x	-0,643	0,414	8,99-0,75x
3	0,687	0,473	5,80+0,62x	-0,854	0,729	7,71-0,28x
Псельской						
По фракциям	-0,780	0,608	12,79-2,84x	-0,531	0,282	8,43-0,55x
1	-0,932	0,869	43,50-16,68x	-0,901	0,812	42,84-10,72x
2	-0,983	0,967	11,97-2,45x	-0,955	0,913	10,36-1,32x
3	-0,982	0,964	15,39-4,54x	-0,930	0,866	13,17-6,36x
Гончаровский						
По фракциям	-0,856	0,734	11,22-1,45x	-0,664	0,440	8,76-0,49x
1	-0,842	0,709	9,64-0,88x	-0,981	0,962	16,53-2,51x
2	-0,926	0,858	15,89-3,08x	-0,908	0,824	10,15-1,21x
3	-0,715	0,512	15,15-3,58x	-0,907	0,822	15,58-5,91x
Студенческий						
По фракциям	-0,727	0,528	14,22-2,09x	-0,733	0,537	14,16-2,12x
1	-0,874	0,765	31,61-10,13x	-0,719	0,517	18,53-4,29x
2	-0,427	0,182	10,31-0,37x	-0,538	0,289	10,58-0,49x
3	-0,995	0,991	20,43-5,80x	-0,982	0,965	20,84-6,23x

Масса кожуры как признак лимитирующий естественную убыль был выделен у сортов Смуглянка, Ластивка крупной и средней фракций, у сортов Псельской, Гончаровский для средней и мелкой, а у сорта Студенческий – только для клубней мелкого фракционного состава.

Таким образом, в случае с приведенным набором сортов применение корреляционного анализа позволило выявить тесно связанные между собой физиологический признак естественная убыль и морфологические признаки клубня коровой слой и кожура.

В связи с тем, что естественная убыль картофеля при хранении обусловлена двумя составляющими – потерями сухого вещества и воды, проведен анализ их взаимосвязи (таблица 5).

Таблица 5 – Взаимосвязь между естественной убылью сортов картофеля разных фракций и ее составляющими

Фракция	Потери сухого вещества			Потери воды		
	r	r ²	y=a+bx	r	r ²	y=a+bx
По фракциям	0,757	0,574	2,47+5,07x	0,993	0,986	0,22+1,12x
1	0,787	0,620	2,15+5,05x	0,994	0,989	0,20+1,12x
2	0,784	0,614	2,65+4,71x	0,993	0,986	0,13+1,13x
3	0,700	0,490	3,12+4,75x	0,991	0,983	0,21+1,13x

С приведенных данных видно, что доля влияния потерь практически не варьировала по разным фракциям сортов картофеля. Однако, коэффициенты корреляции были достоверные очень высокие между естественной убылью и потерями воды ($r = 0,991 \dots 0,994$), достаточно высокие между основным признаком и потерями сухого вещества ($r = 0,700 \dots 0,787$).

Результаты корреляционного анализа потерь воды сортов картофеля разных фракций выявили следующее (таблица 6).

Сравнивая влияние на размер потерь воды сортами картофеля выделенных морфологических признаков толщина корового слоя и масса кожуры клубня, можно сделать заключение о более сильном влиянии первого признака.

Выявлены сортовые различия по величине корреляционной связи между потерями воды и толщиной коры: достоверная очень высокая обратная у сортов Смуглянка, Гончаровский ($r = - 0,831$, $r^2 = 0,691$); высокая отрицательная, сорта Псельской ($r = - 0,768$, $r^2 = 0,591$) и Студенческий ($r = - 0,720$, $r^2 = 0,519$); средняя отрицательная, Ластивка ($r = - 0,535$, $r^2 = 0,286$).

Установлена корреляционная зависимость потерь воды от толщины коры в разрезе фракционного состава сортов картофеля: более сильная связь у сортов Смуглянка, Ластивка и Псельской по крупной и средней фракциям ($r = - 0,997 \dots - 0,837$); Студенческий – по мелкой ($r = - 0,991$) и по крупной ($r = - 0,846$), Гончаровский – по средней ($r = - 0,883$).

Установлено влияние массы кожуры клубней на потери воды при хранении сортов картофеля: Смуглянка (68 %), Студенческий (53 %), Гончаровский (38 %), Ластивка (33 %) и Псельской (29 %).

Достоверная высокая отрицательная связь выявлена: по крупной и мелкой фракциям картофеля – у сортов Смуглянка ($r = - 0,893 \dots - 0,997$), Псельской ($r = - 0,909 \dots - 0,943$), Гончаровский ($r = - 0,820 \dots - 0,913$); по крупной фракции, Ластивка ($r = - 0,984$); по мелкой фракции, сорт Студенческий ($r = - 0,989$).

Таблица 6 – Корреляционный анализ потерь воды сортов картофеля разных фракций, 2014-2017 гг.

Фракция	Толщина корового слоя			Масса кожуры		
	r	r ²	y=a+bx	r	r ²	y=a+bx
Среднее						
По фракциям	-0,558	0,311	10,08-1,65x	-0,526	0,278	8,23-0,70x
1	-0,777	0,514	11,51-2,04x	-0,837	0,700	10,29-1,20x
2	-0,072	0,005		-0,368	0,136	8,45-0,86x
3	-0,686	0,470	12,86-2,99x	-0,221	0,049	
Смуглянка						
По фракциям	-0,831	0,691	6,78-0,69x	-0,828	0,686	6,07-0,33x
1	-0,997	0,995	5,88-0,43x	-0,893	0,798	6,16-0,34x
2	-0,931	0,867	5,73-0,33x	-0,374	0,140	5,27-0,10x
3	-0,801	0,642	7,98-1,10x	-0,977	0,999	11,55-3,39x
Ластивка						
По фракциям	-0,535	0,286	8,39-0,95x	-0,583	0,339	7,03-0,39x
1	-0,858	0,736	13,47-2,75x	-0,984	0,969	14,35-2,79x
2	-0,837	0,702	9,46-1,55x	-0,608	0,370	7,81-0,67x
3	0,493	0,243	4,71+0,67x	-0,736	0,542	6,89-0,37x
Пселльской						
По фракциям	-0,768	0,591	11,42-2,51x	-0,542	0,293	7,66-0,50x
1	-0,931	0,868	40,58-15,66x	-0,909	0,826	40,27-10,10x
2	-0,977	0,955	10,57-2,08x	-0,955	0,913	9,16-1,13x
3	-0,989	0,974	13,33-3,76x	-0,943	0,889	11,53-5,31x
Гончаровский						
По фракциям	-0,835	0,697	9,28-1,15x	-0,621	0,386	7,37-0,38x
1	-0,730	0,533	8,45-0,81x	-0,820	0,672	14,52-2,24x
2	-0,883	0,780	13,12-2,47x	-0,949	0,893	8,74-1,06x
3	-0,743	0,552	12,83-3,04x	-0,913	0,834	13,01-4,87x
Студенческий						
По фракциям	-0,720	0,519	12,70-1,99x	-0,732	0,536	12,67-2,02x
1	-0,846	0,716	26,61-8,42x	-0,713	0,509	15,88-3,65x
2	-0,174	0,030		0,310	0,096	8,86-0,31x
3	-0,991	0,982	18,69-5,54x	-0,989	0,979	19,19-6,02x

По результатам корреляционного анализа потерь сухого вещества при хранении сортов разных фракций в зависимости от исходного его содержания выявлена менее сильная связь по сравнению между потерями воды и морфологическими признаками, а именно, в общем доля влияния составляла 19 %, по средней фракции достигала 29,5 %.

Достоверная высокая положительная связь между потерями сухого вещества и исходным его содержанием установлена по средней фракции сорта Студенческий ($r = 0,915$) и по мелкой – Ластивка ($r = 0,927$): средняя положительная связь по мелкой фракции – Гончаровский ($r = 0,720$) и Смуглянка ($r = 0,770$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате трехлетних исследований (2014-2017 гг.) изучены параметры восьми хозяйственно ценных признаков пяти сортов картофеля различного фракционного состава, коррелирующие с естественной убылью и ее составляющими при хранении продукции.

Установлено, что основными лимитирующими естественную убыль картофеля при хранении, с одной стороны, потери воды, являются биоморфологические признаки клубней, такие как коровой слой и кожура, с другой стороны, потери сухого вещества – исходное его содержание.

При селекции картофеля для подбора родительских пар и отбора лежкоспособных сеянцев, различающихся крупноклубневостью, на ранних этапах клубневого размножения разработаны математические модели для прогнозирования селектируемого признака.

Литература

1. Faostat: Production: Crop. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://faostat.fao/org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
2. Статистичний щорічник України за 2016 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <https://www.twirpx.com/file/2446342/>
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2017 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minagro.gov.ua/rating/files/r3.pdf>.
4. Кожушко Н. С. Характеристика вихідного матеріалу картоплі щодо лежкоздатності / Н. С. Кожушко, М. Д. Гончаров // Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія». – Вип. 1 (8). – 2004. – С. 5-9.
5. Кожушко Н. С. Результати селекції картоплі на лежкоздатність / Н. С. Кожушко, Л. С. Торчицька, В. М. Прокопенко // Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія». – Вип. 10–11 (14–15). – 2007. – С. 5–10.
6. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / За ред. В. В. Кононученка. – Німішаєве : ІК УААН, 2002. – 183 с.

BIOLOGICAL RELATIONSHIP OF CHARACTERS OF POTATO AND ITS USAGE IN PRACTICAL SELECTION

N.S.Kozhushko, Ya.A. Zavora
Sumy National Agrarian University, Sumy region
E-mail: n.kojushko@gmail.com

SUMMARY

We have learned parameters of eight morphological and biochemical characteristics that correlate with natural losses and its components during storage for potato varieties of different fractional composition. The main

limiting factors of natural losses are morphological features, bark layer and peel of bulb for studied varieties of potato in the conditions of north-east Lisostep of Ukraine. For selection of parental pair during selection for storability and removing of the worst of plantlets under bulb breeding that are developed mathematical models.

Key words: potato, variety, fractional composition, storability, characteristics, correlation, mathematic modeling, parent material, bulb breeding, selection.