

К.П. Безносюк, аспірант,
Інститут коренеплідних культур НААН

СТУПІНЬ СПОРІДНЕНОСТІ СОРТОЗРАЗКІВ ЗА КОМПЛЕКСОМ ОЗНАК ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ МОРКВИ

Для селекційної практики висвітлено ступінь спорідненості сортозразків моркви за урожайністю, продуктивністю коренеплідів та біометричними показниками.

Ключові слова: селекція, морква, гетерозис, кластерний аналіз.

Вступ. У селекції з метою добору батьківських пар для забезпечення ефекту гетерозису важливо виявити ступінь спорідненості сортозразків за морфопродуктивними ознаками. Поширеним для його визначення є метод, запропонований Ф.Ф. Ейснером, Е.Ф. Марковою та С.І. Святченком [1-2], який передбачає вивчення генетичних дистанцій між сортозразками, спорідненими групами, виходячи з величини їх трансгресії (накладання) і мінливості. Поряд з цим, набуває поширення метод кластерного аналізу, який теж застосовується для визначення сортозразків та інших груп рослин (тварин), що мають подібний рівень мірних, або якісних ознак. Кластерний аналіз (англ. Data clustering) – передбачає подія заданої вибірки об'єктів на підмножини, які називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався зі схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися. Завдання кластеризації відноситься до багатомірної статистичної обробки, яка полягає у зборі даних, що містять інформацію про вибірку об'єктів, а потім – впорядкування об'єктів у порівняно однорідні групи – кластери. Цей метод використано у дослідженнях С.О. Юрченко [3] для оцінки та порівняння сортів ярої м'якої пшениці за господарсько-цінними ознаками, за допомогою якого вдалося виділити групи сортів найбільш подібних за комплексом ознак. Виходячи з наведених вище гіпотез, для нас важливим було провести групування сортозразків моркви за урожайністю, масою коренеплоду, біометричними показниками з урахуванням походження та визначити ступінь спорідненості сортозразків моркви за комплексом ознак.

© Безносюк К.П., 2012.

Мета. Основна мета кластерного аналізу сортозразків у колекційному розсаднику – знайти споріднені групи за урожайністю, товарністю, продуктивними ознаками та біометричними показниками коренеплідів і листкової розетки для подальшої гетерозисної селекції моркви.

Методика досліджень. Дослідження проведено у 2010-2012 рр. на сортозразках моркви, вирощеної у відкритому ґрунті при весняній сівбі в Інституті коренеплідних культур НААН України. Насіння висівали з міжряддям 45 см, норма висіву – 5 кг/га. Площа облікової ділянки – 10 м², повторність досліду чотириохкратна. Технологія вирощування – стандартна для зони. Аналіз урожайності, продуктивності, фенологічні та біометричні спостереження за кількісними ознаками проводили за відповідними методиками [3].

Результати досліджень. На першому етапі систематизували 16 сортозразків, які розподілили на дві групи за сортотипами: за морфотипом перша група – Шантене; друга – Нантська. Наступний критерій для групування – за походженням: Україна, Румунія, Нідерланди, Італія, Росія (у т.ч. – Чувашія), Монголія, Австралія. Для середніх трирічних значень товарності, загальної урожайності, продуктивних ознак коренеплоду визначили розмахи варіювання від мінімального значення до максимального (табл. 1). Встановлено, що розмахи варіювання за ознакою: загальна урожайність становила 15,3 т/га, маса коренеплоду – 0,67 г, товарність – 25,4 %, довжина коренеплоду – 8,7 см, його діаметр – 1,67 см і серцевина – 2,8 см, частка серцевини – 13,9 %. Найбільш варіабельною виявилася товарність коренеплоду.

Відмічено також варіювання середніх значень біометричних ознак листкової розетки та пластинки (табл. 2).

Значний розмах встановлено за висотою розетки листків – 10,67 см та її діаметра – 16,67 см.

На наступному етапі за кожною продуктивною ознакою коренеплоду та біометричними показниками листкової розетки і пластинки знаходили частку сортозразків моркви, користуючись формулою:

$$P_{ij} = (X_{ij} - \text{MIN}_j) / (\text{MAX}_j - \text{MIN}_j),$$

де: P_{ij} – частка i -ого сортозразка за j -ою ознакою;

$i = 1, 2, \dots, 16$ сортозразків;

$j = 1, 2, \dots, 12$ ознак (7 ознак коренеплоду, 5 ознак листкової розетки та пластинки);

X_{ij} – середнє значення за j -ою ознакою i -ого сортозразка (з табл. 1 і 2);

1. – Розмах мінливості урожайності, товарності і продуктивних ознак коренеплоду сортозразків моркви (середнє за 2010-2012 рр.)

Сорттип	Походження	Сортозразок	Затягнута урожайність, т/га	Товарність, %	Коренеплід			Серцевина	
					маса, г	довжина, см	діаметр, см	діаметр, см	% до діаметру коренеплоду
Шантене	Україна	Шантене сквирська (ст)	39,6	63,4	160	15,77	4,37	1,97	45,0
		Місцева, к-403	38,3	44,6	148	16,30	3,83	1,90	49,6
Монголія	Австралія	Wiener halblange 669	47,1	52,4	133	16,33	4,37	1,83	41,9
		К-507	42,4	38,5	132	16,43	4,03	1,96	48,6
Росія (Чувашія)	Італія	Местная 10/162	44,0	55,3	173	16,97	3,87	2,10	54,3
		Местная	42,9	54,3	125	14,20	4,20	1,93	45,9
Румунія	Україна	De-foraggio	38,2	49,0	126	17,03	3,57	1,60	44,8
		Nantaise	37,1	55,7	147	14,70	4,40	1,96	44,5
Нантська	Україна	Нантська харківська (ст)	49,9	62,1	146	16,00	4,77	1,93	40,5
		Яскрава	46,3	58,4	147	17,20	4,10	1,83	44,6
Нантська	Україна	Настуся	52,0	38,2	146	16,87	3,93	1,80	45,8
		Лінія 81/95	42,8	59,5	169	16,43	3,23	1,77	54,7
Росія	Нідерланди	Красуня	40,4	52,7	129	20,57	3,27	1,53	46,8
		Бирючуктская-415	45,7	50,7	192	21,30	4,20	1,93	45,9
Нідерланди	Україна	Амстердамська	42,3	50,3	146	20,37	3,10	1,50	48,3
		Bureap	52,4	63,6	186	22,90	3,13	1,57	50,1
Нідерланди	Україна	MINj	37,1	38,2	125	14,20	3,10	1,50	40,5
		MAXj	52,4	63,6	192	22,90	4,77	2,10	54,7

2. – Розмах мінливості біометричних ознак листової розетки та пластинки сортозразків моркви (середнє за 2010-2012 рр.)

Сортотип	Походження	Сортозразок	Листкова розетка, см		Кількість листків, шт.	Листкова пластинка, см	
			висота	діаметр		довжина	діаметр
Шантене	Україна	Шантене сквирська (ст)	36,63	36,40	10,30	15,33	11,73
		Місцева, к-403	29,70	35,80	11,17	15,90	9,47
	Австралія	Wiener halblange 669	32,53	26,93	11,47	18,77	10,23
	Монголія	К-507	37,87	42,87	10,07	16,93	11,90
		Местная 10/162	39,00	43,60	11,90	17,97	11,97
	Росія (Чувашія)	Местная	36,20	41,90	12,40	17,60	14,37
	Італія	De-foraggio	33,63	34,73	12,33	16,63	10,80
Румунія	Nantaise	28,73	31,00	12,57	16,57	11,63	
Нантська	Україна	Нантська харківська (ст)	30,53	32,60	11,23	16,43	10,37
		Яскрава	29,63	32,77	11,77	15,77	11,40
		Настуся	34,20	32,63	11,20	17,37	10,33
		Лінія 81/95	29,60	38,17	10,23	16,83	10,00
		Красуня	35,17	38,73	12,93	19,23	13,43
	Росія	Бирючукутская-415	34,30	40,00	11,83	21,00	11,93
	Нідерланди	Амстердамська	30,83	37,90	12,03	16,87	10,70
Vurean		28,33	27,50	12,97	15,23	9,07	
		MIN _j	28,33	26,93	10,07	15,23	9,07
		MAX _j	39,00	43,60	12,97	21,00	14,37

MIN_j – мінімальне значення j -ої ознаки;

MAX_j – максимальне значення j -ої ознаки.

Очевидно, що частки сортозразків моркви (P_{ij}) знаходяться в інтервалі від 0 до 1 (табл. 3).

Таким чином, усі продуктивні ознаки коренеплоду та біометричні ознаки листової розетки і пластинки приведено до єдиної безрозмірної величини, що дало можливість над цими частками проводити елементарні математичні дії: скласти їх по кожному сортозразку і знайти середню частку в інтервалі варіювання за комплексом продуктивних ознак (табл. 4).

Отже, середня частка сортозразка визначила його місце інтервалах варіювання за сьомома продуктивними ознаками коренеплоду та п'ятьма біометричними ознаками листової розетки і пластинки. Для сортотипу Шантене цей показник дорівнював 0,322-0,659, для сортотипу Нантська – 0,413-0,699. Висока середня частка за комплексом

3. – Матриця часток сорторізків моркви за ознаками

Сорторізок	Загальна урожай- ність	Маса коренеплуду	Товарність	Довжина коренепло- ду	Діаметр коренеплуду	Діаметр серцевини	Індекс серцевини	Листкова розетка, висота	Листкова розетка, діаметр	Кількість листків	Листкова пластинка, довжина	Листкова пластинка, діаметр
Шантене сквірська	0,16	0,52	0,99	0,18	0,76	0,00	0,24	0,78	0,57	0,08	0,02	0,50
Місєва, к-403	0,08	0,35	0,25	0,24	0,44	0,67	0,61	0,13	0,53	0,38	0,12	0,08
Wiener halblange 669	0,65	0,12	0,56	0,24	0,76	0,86	0,07	0,39	0,00	0,48	0,61	0,22
К-507	0,35	0,11	0,01	0,26	0,56	0,74	0,54	0,89	0,96	0,00	0,29	0,53
Местная 10/162	0,45	0,72	0,67	0,32	0,46	0,68	0,96	1,00	1,00	0,63	0,47	0,55
Местная	0,38	0,00	0,63	0,00	0,66	0,80	0,39	0,74	0,90	0,80	0,41	1,00
De-foraggio	0,07	0,02	0,43	0,33	0,28	0,57	0,39	0,50	0,47	0,78	0,24	0,33
Nantaise	0,00	0,33	0,69	0,06	0,78	0,87	0,26	0,04	0,24	0,86	0,23	0,48
Нантська харківська	0,84	0,31	0,94	0,21	1,00	1,00	0,00	0,21	0,34	0,40	0,21	0,25
Яскрава	0,60	0,33	0,80	0,34	0,60	0,76	0,27	0,12	0,35	0,59	0,09	0,44
Настуся	0,97	0,32	0,00	0,31	0,50	0,70	0,34	0,55	0,34	0,39	0,37	0,24
Лінія 81/95	0,37	0,66	0,84	0,26	0,08	0,45	1,00	0,12	0,67	0,06	0,28	0,18
Красуна	0,22	0,06	0,57	0,73	0,10	0,46	0,24	0,64	0,71	0,99	0,69	0,82
Бирючуктская - 415	0,56	1,00	0,49	0,82	0,66	0,80	0,57	0,56	0,78	0,61	1,00	0,54
Амстердамська	0,34	0,31	0,48	0,71	0,00	0,40	0,56	0,23	0,66	0,68	0,28	0,31
Burean	1,00	0,91	1,00	1,00	0,02	0,42	0,67	0,00	0,03	1,00	0,00	0,00

4. – Середні частки кожного сортозразка в інтервалі мінливості продуктивних ознак коренеплоду та біометричних ознак листкової розетки і пластинки

Сортотип	Походження	Сортозразок	Середня частка сортозразка
Шантене	Україна	Шантене сквирська	0,401
		Місцева, к-403	0,322
	Австралія	Wiener halblange 669	0,414
	Монголія	К-507	0,437
		Местная 10/162	0,659
	Росія (Чувашія)	Местная	0,559
	Італія	De-foraggio	0,367
Румунія	Nantaise	0,403	
Нантська	Україна	Нантська харківська	0,474
		Яскрава	0,441
		Настуся	0,419
		Лінія 81/95	0,413
		Красуня	0,520
	Росія	Бирючуктская - 415	0,699
	Нідерланди	Амстердамська	0,413
Bugean		0,505	

характерна сортозразкам Местная 10/162 (Монголія), Местная (Росія, Чувашія), Красуня (Україна), Бирючуктская – 415 (Росія) та Bugean (Нідерланди).

Цікава картина спостерігалася за комплексом ознак згідно походження.

На рисунку представлено діаграму розподілу сортозразків моркви за середньою часткою комплексу 12-и досліджуваних ознак з урахуванням походження, де відмічено найвищий показник сортів з Росії і Монголії.

Середня частка сортотразків за комплексом ознак

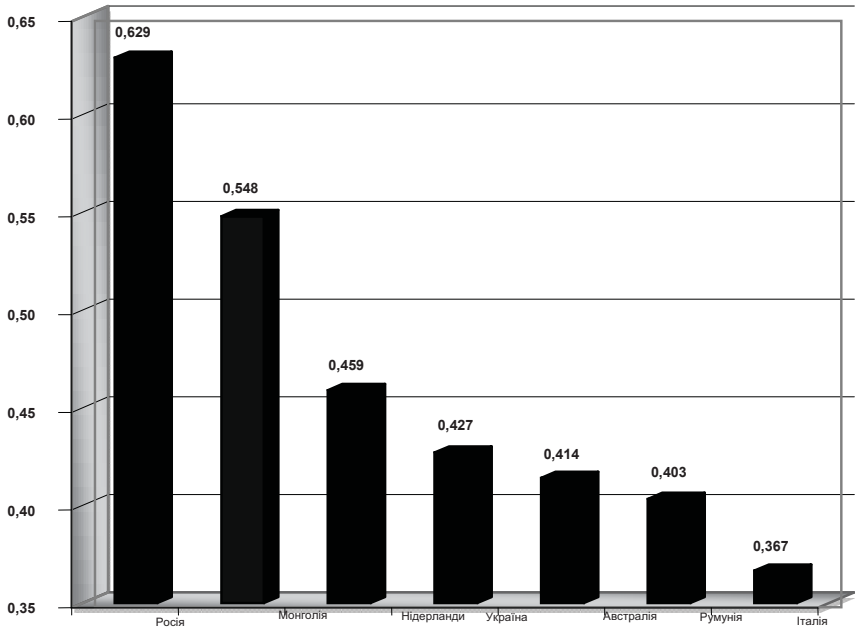


Рис. 1 – Діаграма розподілу сортотразків моркви за середньою часткою комплексу ознак з урахуванням походження

За отриманою середньою часткою згруповано сортотразки за комплексом ознак (табл. 5):

- 1-а група: 5 сортотразків з високими показниками;
- 2-а група: 6 сортотразків із середніми показниками;
- 3-я група: 5 сортотразків із низькими показниками.

5. – Групування сортозразків за комплексом ознак

Сортотип	Походження	Сортозразок	Середня частка сортозразка
Група з високими показниками			
Нантська	Росія	Бирючукутская - 415	0,699
Шантене	Монголія	Местная 10/162	0,659
Шантене	Росія (Чувашія)	Местная	0,559
Нантська	Україна	Красуня	0,520
Нантська	Нідерланди	Bugean	0,505
Група з середніми показниками			
Нантська	Україна	Нантська харківська	0,474
Нантська	Україна	Яскрава	0,441
Шантене	Монголія	К-507	0,437
Нантська	Україна	Настуся	0,419
Шантене	Австралія	Wiener halblange 669	0,414
Нантська	Нідерланди	Амстердамская	0,413
Група з низькими показниками			
Нантська	Україна	Лінія 81/95	0,413
Шантене	Румунія	Nantaise	0,403
Шантене	Україна	Шантене сквирська	0,401
Шантене	Італія	De-foraggio	0,367
Шантене	Україна	Місцева, к-403	0,322

Висновки. За допомогою методів математичної статистики досліджані сортозразки моркви розподілено за комплексом ознак на 3 групи для подальшої селекції, що дозволить скоротити термін добору гетерозисних батьківських пар. За ступенем спорідненості можна прогнозувати ефект гетерозису.

Бібліографія.

1. Эйснер Ф.Ф. К вопросу об оценке сходства и различий сравниваемых групп организмов / Ф.Ф. Эйснер, Е.Ф. Маркова, С.И. Святченко // Сельскохозяйственная биология. – М. : Колос, 1982. – № 2. – Т. XVII.
2. Святченко С.И. Применение метода многомерной трансгрессии для оценки сходства сравниваемых групп организмов / С.И. Святченко // Доклады ВАСХНИЛ. – М. : Колос, 1982. – № 6.

3. Юрченко С.О. Селекційна цінність сортів м'якої ярої пшениці за господарськими властивостями в Лісостеповій зоні України : авто-реф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. : спец. «Рослинництво» / С.О. Юрченко. – Х., 2008. – 20 с.

4. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / [за ред. Т.К. Горової та К.І. Яковенка]. – Х., 2001. – 465-500 с.

Е.П. Безносюк

Степень родственности сортообразцов по комплексу признаков для селекции моркови.

Резюме. Для селекционной практики отображена степень родственности сортообразцов моркови по урожайности, продуктивности корнеплодов и биометрическим показателям.

К.Р. Beznosjuk

Degree of likeness samples of grades behind a complex of signs for carrots selection.

Summary. In article for selection practice likeness degree samples of grades carrots on productivity, efficiency of root crops and biometric indicators of root crops and the sheet socket is displayed.