

КОМПЛЕКСНА ДІАГНОСТИКА ТА ДОБІР СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ НА ПОСУХОСТІЙКІСТЬ

Т.О. Грабовська, н.с.

Інститут зернового господарства УААН

Проведено добір зразків кукурудзи з використанням осмотичних розчинів сахарози. Виявлено, що стійкість до посухи зростає при поступовому збільшенні осмотичного тиску в процесі створення ліній. Підтверджено зростання посухостійкості відібраних рослин комплексом фізіологічних методів.

Ключові слова: посухостійкість, кукурудза, осмотичний розчин, фізіологічні методи.

Вступ. Важливим фактором інтенсифікації сільського господарства є створення рослин, стійких проти несприятливих посушливих умов, та через це забезпечення високого урожаю. Отже, вивчення посухостійкості кукурудзи – одна з найактуальніших та найважливіших проблем для Степу України.

Останні дослідження [1, 2], що спрямовані на розв'язання цієї проблеми, вказують на важливість застосування фізіологічних та селекційних підходів для створення стійкого селекційного матеріалу. Посухостійкість – це складне явище, що характеризується рядом ознак. Саме тому комплексна діагностика селекційного матеріалу фізіологічними методами дає змогу достовірно оцінити реакцію рослин кукурудзи на стресову дію посухи.

Крім оцінки в процесі створення ліній важливим етапом є добір ліній при використанні стресових умов (створення штучної посухи). Розчини осмотиків підвищують загальний рівень процесів синтезу, активність ферментних систем, здатність структур цитоплазми будувати нові органічні речовини [3].

Метою нашої роботи була оцінка і добір посухостійких форм кукурудзи в процесі створення ліній за допомогою фізіологічних методів.

Матеріал і методи досліджень. Вивчення рослин проводили в дослідному господарстві "Дніпро" ІЗГ УААН упродовж 2004 – 2006 рр.

Як вихідний матеріал використовували 5 зразків (S₃) скоростиглого синтетика плазми Айодент та кращу вихідну лінію ДК - 777-2 як стандарт. Добір в процесі створення ліній здійснювали

шляхом пророщення рослин на осмотичних розчинах сахарози зі зростаючим ступенем тиску (від 18 до 22 атм.) та залишаючи постійний фон добору (18 атм.) для з'ясування максимальної ефективності добору.

Для визначення посухостійкості використовували метод гідролізу статолітного крохмалю в клітинах кореневого чохла [4] та метод набубнявіння насінин в осмотичному розчині 2М NaCl [5]. На вегетуючих органах використовували метод визначення електричного опору тканин листків (ЕОТЛ), вимірюючи показники в динаміці – у фазу 14-15 листків, цвітіння волоті та молочної стиглості зерна [4].

Результати досліджень і їхнє обговорення. Добір форм на осмотичних розчинах сахарози вплинув на зниження гідролітичних процесів у клітинах кореневого чохла відібраних зразків у порівнянні з контрольними рослинами. Так, в S₄ ця різниця склала 7 %, в S₅ – 8 % для рослин, відібраних при 18 атм., та 8 % для рослин, відібраних при фоні 20 атм. (табл.1). В S₆ більш ефективним виявився добір при 22 атм. (середнє по групі було менше від контролю на 8 %, при 18 атм. – на 6 %). Форма ПК - 8 мала кращі показники при постійному фоні добору, ніж при зростаючому.

Таблиця 1

Оцінка селекційного матеріалу на посухостійкість за методом гідролізу статолітного крохмалю в клітинах кореневого чохла, % гідролізованого крохмалю

Дані 2004-2006 рр.

Зразок	S ₄		S ₅			S ₆		
	К.*	18 атм.	К.	18 атм.	20 атм.	К.	18 атм.	22 атм.
ПК - 3	25	14	25	10	10	28	11	11
ПК - 7	29	26	28	22	20	24	23	12
ПК - 8	29	27	33	30	32	26	24	26
ПК - 9	10	4	5	3	3	7	5	5
ПК - 10	18	4	17	6	5	8	4	3
Середнє	22	15	22	14	14	19	13	11
ДК-777-2	21		16			19		
НІР ₀₅	2,0		1,8			1,9		

Прим. - К. – контрольні зразки; 18, 20, 22 атм. – фон добору.

Створена група ліній ПК-22 мала 4 зразки, що перевищували за посухостійкістю вихідну форму ДК - 777-2 (група ПК-18 – лише 3 зразки). Кращими генотипами за цим методом виявилися лінії ПК - 9-22 та ПК - 10-22.

Кожен з методів на посухостійкість характеризує лише одну з ланок цього складного процесу. Попередній метод вказує на руйнування біохімічних сполук (гідроліз) у рослин, які були не в змозі адаптуватися до посушливого середовища. Важливим фактором також є дослідження водно-осмотичного режиму клітини, бо фізіолого-біохімічні процеси адаптації в умовах сильної дії посухи та високих температур спрямовані в основному на збереження вологи в рослинній клітині [6, 7].

Тому для визначення стану водного режиму як однієї з характеристик посухостійкості використовували метод набубнявіння насінин в осмотичному розчині NaCl.

У S₄ відібрані зразки перевищували контрольні рослини в 0,97-1,17 раза, в S₅ рослини, відібрані на осмотичному розчині 18атм., перевищували контрольні в 0,98-1,15 раза, відібрані на розчині 20 атм. – в 1,08-1,36 раза (табл.2). В S₆ рослини, відібрані на розчині 22 атм., перевищували контроль в 1,02-1,34 раза, на розчині 18 атм., – в 0,97-1,03 раза. Вірогідно, пророщування в осмотичних розчинах спричинило зростання сисної сили зразків, в результаті чого вони поглинають більше води при набубнявінні насіння.

Таблиця 2
Оцінка селекційного матеріалу кукурудзи на посухостійкість за методом набубнявіння насінин в осмотичному розчині 2М NaCl

Дані 2004-2006 рр.

Зразок	S ₄		S ₅			S ₆		
	К. *	18 атм.	К.	18 атм.	20 атм.	К.	18 атм.	22 атм.
ПК - 3	66,1	70,1	56,2	54,8	60,7	58,1	60,1	59,3
ПК - 7	45,4	44,1	46,3	48,5	48,0	56,4	55,8	59,0
ПК - 8	66,7	72,6	66,7	77,0	72,4	67,9	70,2	70,7
ПК - 9	61,8	65,3	65,8	66,8	75,0	63,0	62,7	72,5
ПК - 10	47,7	55,9	49,5	48,7	67,3	49,7	48,3	66,7
Середнє	57,5	61,6	56,9	59,2	64,7	59,0	59,4	65,6
ДК-777-2	52,0		48,6			50,6		
НІР ₀₅	2,0		3,0			3,3		

Прим. - К. – контрольні зразки, 18, 20, 22 атм. – фон добору.

За цим методом посухостійкими виявилися зразки ПК - 8-22, ПК - 9-22, ПК - 10-22.

До методу прямої діагностики рослин відноситься спосіб визначення посухостійкості за показниками електричного опору тканин листків після дії посухи.

ЕОТЛ має від'ємне сполучення з втратою води. Під впливом посухи параметри ЕОТЛ значно змінюються. Це пов'язано з адаптацій-

ною здатністю рослин до втрати вологи. Посухостійким зразкам властиві низькі значення електричного опору після дії посухи. Крім того, швидка втрата води впродовж онтогенезу свідчить про меншу пристосованість рослин (табл. 3).

Таблиця 3

Діагностика зразків кукурудзи на посухостійкість за методом визначення зміни ЕОТЛ, %

Дані 2004-2006 рр.

Зразок	Фаза	S ₄		S ₅			S ₆		
		К.**	18 атм.	К.	18 атм.	20 атм.	К.	18 атм.	20 атм.
ПК - 3	I*	90	72	82	70	51	66	62	57
	II	95	80	90	72	66	97	78	67
	III	128	112	101	103	78	129	103	90
ПК - 7	I	80	74	77	47	46	95	91	80
	II	109	92	84	51	53	108	108	105
	III	140	124	98	69	67	135	127	120
ПК - 8	I	63	68	65	59	52	73	66	56
	II	103	104	99	73	76	101	91	75
	III	137	130	115	95	86	115	106	89
ПК - 9	I	60	49	44	37	30	55	56	45
	II	68	55	58	38	35	86	70	61
	III	83	71	76	52	50	99	82	74
ПК - 10	I	75	63	63	40	36	71	59	46
	II	88	81	76	44	40	85	73	73
	III	101	96	89	66	59	107	93	91
Середнє	I	74	65	66	51	43	72	67	57
	II	93	82	81	56	54	95	84	76
	III	118	107	96	77	68	117	102	93
ДК-777-2	I	65		46			58		
	II	87		64			76		
	III	111		85			94		
НІР ₀₅	I	5,3		5,2			4,1		
	II	4,4		3,4			4,3		
	III	4,0		4,1			4,0		

Прим. - I - фаза 14-15 листків, II - фаза цвітіння волоті, III - фаза молочної стиглості зерна; ** К. - контрольні зразки: 18 атм., 20 атм. - фон добору.

Таким чином, найбільш стійкими в 2004 році виявилися зразки

ПК - 3-18, ПК - 9-18, ПК - 10-18. В 2005 році до посухостійких можна віднести форми ПК - 7-20, ПК - 9-20, ПК - 10-20. В 2006 році до в'янення за цим методом адаптувалися зразки ПК - 3-22, ПК - 9-22, які повільно втрачали воду.

Про ефективність добору з поступовим зростанням ступеню тиску свідчить середнє значення по кожній групі. В 2004 р. відібрані зразки знизили показники на 8; 10; 11 % у кожену фазу. В 2005 р. меншою зміною ЕОТЛ відзначилися зразки, пророщені при фоні 20 атм: у I фазу на 23 %, у II фазу - на 27 %, у III фазу - на 28 % в порівнянні з контрольними зразками (у рослин, відібраних на фоні 18 атм., - на 16; 26; 19 % відповідно). У фазі цвітіння волоті високою посухостійкістю характеризувалися рослини, відібрані на обох розчинах. Це можна пояснити погодними умовами - в період дослідів у цій фазі кількість опадів була близька до норми. Інші фази відзначилися посухою.

2006 рік підтвердив, що зростання концентрації розчинів сахарози як фону для добору сприяє підвищенню посухостійкості зразків. У фазу 14-15 листків рослини групи ПК-18 знизили показники на 5 % в порівнянні з контролем, групи ПК-22 - на 15 %, у II фазу - на 11 та 19 %, у III фазу - на 15 та 24 % відповідно.

Тобто, при зростанні ступеню тиску індукуюча дія стресора (проростання на осмотичних розчинах) підвищує стійкість відібраних рослин.

Висновки. 1. Комплексна діагностика рослин на посухостійкість фізіологічними методами, які характеризують окремі ланки цієї складної ознаки, дозволяє об'єктивно характеризувати вихідний матеріал в селекційному процесі.

2. Рослини, відібрані при зростаючому ступені тиску (від 18 до 22 атм.), мають більшу посухостійкість, ніж зразки, відібрані при постійному фоні добору (18 атм.).

3. До посухостійких ліній за проведеними методами можна віднести зразки ПК 9-22, ПК 10-22. Ці генотипи рекомендуються для селекційної практики створення посухостійких гібридів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гаркава О.М. Оцінка та добір селекційного матеріалу кукурудзи на жаро- та посухостійкість: Дис...канд. с.-г. наук: 06.01.05. - Дніпропетровськ, 2006. - 192 с.

2. Рябченко А.Н. Использование принципов адаптивной селекции при создании засухоустойчивых сортов пшеницы // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. - 2004. - №2. - С. 60-64.

3. Олейникова Т.В., Осипов Ю.Ф. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды / Удовенко Г.В. – Л.: Колос, 1976, с.23 – 32.

4. Филиппов Г.Л., Вишневский Н.В., Губенко В.А., Максимова Л.А. Методика диагностики селекционного материала для отбора кукурузы на адаптивную устойчивость (засухо-, жаро-, холодоустойчивость, устойчивость к загущению). – Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1989. – 20 с.

5. Методические указания по определению жаро- и засухоустойчивости кукурузы. – Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1979. – С.5–7.

6. Григорюк И.А., Шматько И.Г., Мануильский В.Д. и др. Водообмен и продуктивность пшеницы и картофеля при действии полиакриламидной пленки в стрессовых условиях. – Киев: Ин-т физиологии растений, 1987. – 40 с.

7. Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. и др. Водный обмен растений. – М.: Наука, 1989. – 256 с.

УДК 633.15:631.52:531.1

Грабовская Т.А.
**КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА И ОТБОР
СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КУКУРУЗЫ ПЛАЗМЫ
АЙОДЕНТ НА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ**

Проведен отбор образцов кукурузы с использованием осмотических растворов сахарозы. Доказано, что засухоустойчивость возрастает при постепенном увеличении осмотического давления в процессе создания линий. Подтверждено возрастание устойчивости к засухе отобранных растений комплексом физиологических методов.

The summary

Selection of corn samples with use of osmotic solutions of sucrose is made. It is proved, that drought-resistance grows at gradual increase of osmotic pressure during creation of lines. Increase of drought-resistance of the selected plants is confirmed by a complex of physiological methods.