

Л и т е р а т у р а

1. Г. Дудель, А.А. Пешкова, Р.Т. Поликарпочкина. Влияние интенсивности света на активность ферментов ассимиляции азота в проростках кукурузы. Агрохимия, № 5, 1976, с.106-111.
2. Химические элементы и аминокислоты в жизни растений, животных и человека. Киев, 1974.
3. Г.С. Давтян, А.К. Минасян. Автоматическая фабрика непрерывного производства зеленого витаминного корма, "Сообщения ИАПГ АН АрмССР", № 7, 1967, с.62-68.
4. Г.С. Давтян, М.А. Бабаханян. Непрерывное гидропоническое производство свежего травяного корма и эффективность его применения. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1977.
5. Б.П. Плешков. Практикум по биохимии сельскохозяйственных растений. М., 1968.
6. Б.П. Плешков. Биохимия сельскохозяйственных растений. М., 1965.
7. С.Ф. Измайлов, Р.К. Брускова, Е.С. Стольная, А.М. Смирнов. Проявление запасной функции стеблей проростков кукурузы по отношению к органическому азоту. Физиология растений, т. XXIII, вып. 5, 1976, с.1065-1068.
8. О.П. Осипова. Действие света на белок-синтезирующую систему зеленых растений. В кн.: "Растительные белки и их биосинтез". М., 1975, с.320-327.
9. С.Ф. Измайлов, Л.А. Арман, А.М. Смирнов. Транспорт амидов дикарбоновых аминокислот из корня в лист и обновление белков в различных органах проростков кукурузы. Физиология растений, т. XXII, вып. 5, 1975, с.966-970.

Л.М. ДАНТЯН

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АМИНОКИСЛОТ И УГЛЕВОДОВ
ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОРАСТАНИЯ ПРИ
РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА

В семенах при прорастании активируются процессы распада, когда расщепляются запасные белки и углеводы эндосперма и образуются аминокислоты и другие простые азотистые соединения [1]. Резко повышается содержание сахаров [2]. Количество воднорастворимых веществ, образовавшихся в процессе прорастания зерновки, через несколько суток уменьшается в результате усиленного использования их проростком. Мы исследовали как изменяется соотношение

свободных и связанных аминокислот, а также углеводов в процессе прорастания зерна кукурузы. При производстве зеленого корма из зерна злаковых для подкормки животных используются как зеленая масса, так и семена корешками, поэтому представляет интерес изучение изменений состава семян при прорастании.

Материал и методика работы

Семена кукурузы ИР-156 замачивали в воде 12-18 часов и в течение двух суток проращивали. Набухшие семена выкладывали в гидропонической камере на подносы-растильни из расчета 5 кг зерна на 1 м² (3). Два-три раза в сутки подавали к корням проростков питательный раствор. Растения выращивали при интенсивности освещения 200-300 лкс и 3000 лкс. Через трое и семь суток брали образцы остатков зерна и зеленых проростков для анализа.

В исходном и остаточном зерне определяли содержание свободных и связанных аминокислот и углеводов. Свободные аминокислоты выделяли трехкратной водной экстракцией при 70°C. Затем остаток промывали 96% этиловым спиртом и высушивали при 50-60°C. Гидролиз связанных аминокислот проводили 6н HCl при 100-105°C в течение 24 часов. Аминокислоты определяли методом тонкослойной хроматографии. Величину оптической плотности регистрировали на спектрофотометре СФ-4А.

Содержание моносахаридов и сахарозы определяли методом Жагедорн-Иенсена (4). Все анализы проводили в трехкратной повторности.

Результаты

Свободные аминокислоты в процессе проращивания зерна претерпевают как качественные, так и количественные изменения (табл.1). Глицин и серин, наличие которых мы отмечаем в непроросшем зерне, отсутствуют в зерне после проращивания. На третьи сутки проращивания при относительно высокой интенсивности освещения в остаточном зерне установлено наличие аспарагина. Это же зерно отличается несколько повышенным содержанием аланина, γ -аминомасляной кислоты, валина. Содержание прочих аминокислот, а также их суммарное содержание ниже, чем в зернах, проращиваемых в гидропонической камере с низкой интенсивностью освещения. По всей вероятности, это можно объяснить более интенсивным гидролизом белковых веществ семян при низкой интенсивности света (табл.2).

На седьмые сутки проращивания зерна при высокой интенсивности освещения содержание аспарагиновой и глутаминовой кислот,

Таблица I

Свободные аминокислоты в исходном и проросшем зерне кукурузы ВР-156

Аминокислоты	Исходное зерно		Проросшее зерно Интенсивность освещения							
			200-300 люкс				3000 люкс			
			на 3-й день проращивания		на 7-й день проращивания		на 3-й день проращивания		на 7-й день проращивания	
			в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен
Лизин	0,06	0,20	0,71'	1,18'	0,22	0,18	0,14	0,20	0,13	0,12
Аргинин	0,35	1,15	-	-	-	-	0,11	0,16	-	-
Аспарагин	-	-	-	-	-	-	0,85	1,23	-	-
Аспарагиновая к-та	0,38	1,25	3,07	5,15	0,67	0,55	0,46	0,66	0,75	0,71
Глицин + серин	0,03	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-
Глутаминовая к-та	0,54	1,78	1,89	3,17	1,02	0,84	-	-	-	-
Треонин	0,17	0,59	0,62	1,03	0,40	0,33	1,49 ^x	2,16 ^x	1,82 ^x	1,71 ^x
Аланин	0,37	1,22	0,97	1,62	0,82	0,68	1,43	2,07	1,31	1,23
Пролин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тирозин + триптофан	0,15	0,49	0,90	1,51	0,47	0,38	0,52 0,31	0,75 0,44	0,94	0,88
-аминомасляная к-та	0,19	0,59	0,39	0,65	0,57	0,46	0,56	0,81	1,14	1,07
Валин	0,14	0,46	1,36	2,27	0,84	0,69	1,80	2,57	0,82	0,77
Фенилаланин	0,10	0,33	0,99	1,65	0,55	0,45	0,17	0,25	0,41	0,38
Лейцин	0,07	0,23	0,96	1,60	0,54	0,44	0,86	1,24	0,93	0,87
ВСЕГО:	2,55	8,39	11,86	19,83	6,10	5,00	8,70	12,54	8,25	7,74

' Суммарное содержание лизина и аргинина

^x Суммарное содержание аспарагиновой к-ты и треонина

Аминокислоты	Исходное зерно		Проросшее зерно Интенсивность освещения							
			200-300 лккс				3000 лккс			
			на 3-й день проращивания		на 7-й день проращивания		на 3-й день проращивания		на 7-й день проращивания	
	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на сух. вес 10 зерен
Цистин + цистеин	15,56	46,68	7,16	12,02	8,34	6,92	9,70	14,06	10,82	10,17
Лизин	2,49	7,47	1,57	2,63	1,11	0,92	3,11	4,49	1,59	1,49
Гистидин + аргинин	3,58	10,74	3,29	5,53	3,89	3,23	4,85	7,03	2,45	2,30
Глутамин	6,38	19,14	3,86	6,48	4,23	3,51	5,24	7,59	4,76	4,47
Аспарагиновая К-та	13,54	40,62	10,30	17,30	10,01	8,31	7,96	11,54	9,81	9,22
Серин + глицин	3,62	10,86	3,57	6,00	3,56	2,95	2,91	4,22	2,31	2,17
Г-глютаминовая К-та + треонин	38,27	114,81	13,74	23,08	6,34	5,26	26,60	38,57	17,46	16,41
Аланин	16,64	49,92	5,58	9,37	3,56	2,95	11,06	16,04	8,23	7,73
Пролин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тирозин	6,38	19,14	4,72	7,93	1,89	1,57	3,49	5,06	4,62	4,34
Валин	9,02	27,06	5,56	9,37	5,67	4,71	6,79	9,84	6,93	6,51
Фенилаланин	7,78	23,34	5,15	8,65	6,23	5,17	6,41	9,29	7,36	6,92
Лейцин	26,91	80,73	10,45	17,56	10,01	8,31	16,50	23,92	12,99	12,21
Сукцин	150,17	450,51	74,97	125,92	64,84	53,81	104,62	151,65	69,33	63,94

треонина, аланина, тирозина, триптофана, γ -аминомасляной кислоты, валина и лейцина выше, чем в зерне, проращиваемом при более низкой интенсивности света. Суммарное содержание свободных аминокислот у них также выше.

Содержание свободных аминокислот в остаточном зерне снижается на седьмые сутки. Это снижение связано с их распадом и транспортом аминокислот в растущую часть [1]. В зернах, проращиваемых при низкой интенсивности освещения, суммарное содержание свободных аминокислот (при расчете на сухой вес 10 зерен) снижается почти в 4 раза, тогда как при более высокой интенсивности света - менее чем в 2 раза.

Качественный состав связанных аминокислот в процессе проращивания зерна не изменяется, однако уменьшается их суммарное содержание, так как при прорастании семян особенно активизируются процессы распада [5,6].

В семенах, проращиваемых при относительно высокой интенсивности освещения, содержание некоторых связанных аминокислот и их суммарное содержание выше, чем при более низкой интенсивности света. Исключение составляют: тирозин в семенах - на третьи сутки проращивания, а также гистидин, аргинин, глицин и серин - на седьмые сутки проращивания (табл.2). Можно предположить, что в прорастающих семенах при низкой интенсивности освещения гидролитические процессы, особенно в первые несколько суток, протекают несколько более активно, чем при высокой интенсивности света.

Содержание моносахаридов в процессе проращивания зерна увеличивается, а сахарозы - снижается, что можно объяснить интенсивным дыханием зерна и соответствующим расходом этого сахара [2]. Лишь небольшое увеличение мы отмечаем в семенах на третьи сутки проращивания при низкой интенсивности освещения.

Суммарное содержание сахаров подчинено той же закономерности, что и содержание свободных аминокислот (табл.1 и 3); при относительно высокой интенсивности света на третьи сутки проращивания их содержание ниже, чем у семян, проращиваемых при более низкой интенсивности освещения, а на седьмые сутки - наоборот.

Таблица 3

Содержание моносахаридов и сахарозы в исходном и проросшем зерне кукурузы ВПР-156

Сахара	Проросшее зерно									
	Интенсивность освещения									
	200-300 люкс					3000 люкс				
	Исходное зерно		на 3-й день проращивания		на 7-й день проращивания		на 3-й день проращивания		на 7-й день проращивания	
	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на одно зерно сух.	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на одно зерно сух.	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на одно зерно сух.	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на одно зерно сух.	в мг на 1 г сух. в-ва	в мг на одно зерно сух.
Моносахариды	9,60	3,16	112,90	18,97	114,65	9,52	109,35	15,80	133,87	12,57
Сахароза	28,30	9,31	30,05	5,05	20,75	1,72	24,60	3,56	20,25	1,90
ВСЕГО:	37,90	12,47	142,95	24,02	135,40	11,24	133,95	19,36	154,12	14,47

В ы в о д ы

1. В процессе проращивания зерна, в результате активации гидролитических процессов, содержание связанных аминокислот уменьшается, а содержание свободных аминокислот резко возрастает.

2. В результате усиленного использования проростком водорастворимых азотистых веществ содержание свободных аминокислот на седьмые сутки проращивания уменьшается.

3. Содержание моносахаридов в семенах в процессе проращивания увеличивается, а содержание сахарозы, наоборот, снижается.

4. Семена, проращиваемые в камере с относительно высокой интенсивностью освещения, на третьи сутки содержат меньше свободных аминокислот, чем семена, проращиваемые при низкой интенсивности света. На седьмые сутки их содержание подчинено обратной закономерности; гидролиз связанных аминокислот в первые несколько суток протекает более активно при низкой интенсивности света.

Հ.Մ. ՊԱՆՅԱՆ

ԵՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ ԵԳԻՊՏԱՑՈՐԵՆԻ ՀԱՏԻԿԻ ԱՄԻՆՔՔՈՒՆԵՐԻ ԵՎ ԱՆԻԱՋՐԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒՑՈՒ ՏԱՐԲԵՐ ԼԱՐԱՅՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԵՑ ԾՈՒԹՅԱՐ

Ամփոփում

Եգիպտացորենի հատիկի ճլման ընթացքում հիդրոլիտիկ երևույթների կապակցությամբ կապված ամինոթթուների պարունակությունը պակասում է, իսկ ազատ ամինոթթուներինը՝ խիստ աճում, բայց այնուհետև, ճլման 7-րդ օրը, նույնպես պակասում է ճախավելով:

Կապված ամինոթթուների հիդրոլիզը ճլման առաջին օրերին ավելի ուժեղ է արտահայտված լույսի ցածր լարվածության դեպքում: Ելման ընթացքում սերմերի մեջ սախարոզայի պարունակությունը նվազում է, իսկ մոնոսախարիդներինը՝ ավելանում:

L.M. DANGHYAN

CHANGES IN THE CONTENTS OF AMINOACIDS AND HYDROCARBONS IN THE GRAIN OF MAIZE IN THE PROCESS OF SHOOTING UNDER VARIOUS INTENSITIES OF LIGHT

Summary

During the shooting of the grain of maize, as a result of hydrolytic processes, the contents of combined aminoacids decreases,

while that of the free aminoacids considerably increases, but then, on the 7th day, it decreases again.

The hydrolysis of combined aminoacids shows to be stronger in the first days of shooting under a lower intensity of light. The contents of saccharose in the seeds decreases during the shooting, while that of the monosaccharides increases.

Л и т е р а т у р а

1. Б.П.Плешков. Биохимия сельскохозяйственных растений. М., 1965.
2. Н.П.Козымина. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М., 1976.
3. Г.С.Давтян, М.А.Бабахянян. Непрерывное гидропоническое производство свежего травяного корма и эффективность его применения. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1977.
4. Ф.Д.Сказкин, Е.И.Ловгинская, М.С.Миллер, В.В.Аникеев. Практикум по физиологии растений. М., 1958.
5. Ю.В.Перуанский. Качественный состав белка зерна кукурузы и его изменение при созревании и прорастании. Доклады Всесоюзной ордена Ленина академии с.-х. наук им. В.И.Ленина, вып. VII, 1977, с.11-15.
6. А.Ф.Сисоев, Е.И.Имшеницкий. Использование аммонийного и нитратного азота проростками низко- и высокобелковых форм кукурузы. Агрохимия, № 2, 1976, с.14-18.

Н.З.АСТВАЦАТРЯН

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РЕМОНТАНТНОЙ ГВОЗДИКИ^x

В последние годы широкое распространение получило выращивание цветов, в том числе ремонтантных гвоздик на искусственных питательных средах - методом гидропоники. Известно, что гидропонический метод широко применяется в цветоводстве Польской Народной Республики, Англии, Франции, Швейцарии, Голландии и др.

[1-3]. Выращиванием ремонтантной гвоздики особенно успешно занимаются польские цветоводы, получающие высокие урожаи цветов

^x Работа проводилась под руководством М.А.Бабахяняна.