

Пляскина Ирина Николаевна

**ОСОБЕННОСТИ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СЕМЯН ДИКОРАСТУЩИХ ЗЛАКОВ
ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2010/8/28.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2010. № 8 (39). С. 86-90. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2010/8/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Продолжая рассматривать методику выделения границ, остановимся на делимитации функционально-селитебных зон (пригородной, полупериферийной и периферийной), в предпринятом нами зонировании территории Тамбовской области (локальный уровень). При этом вся сумма критериев делимитации включает следующие показатели: критерий города-ядра (многофункциональный областной центр – главные показатели – численность населения, количество и развитость функций, экономико-географическое положение); критерий границ (показатели – временной радиус доступности, территориальная близость); критерий взаимодействия (показатели – интенсивность различных связей, развитость сети коммуникаций, например, количество поездок в центр на 1000 жителей или плотность дорожной сети); интенсивность использования территории (показатели плотности населения, плотности сельских поселений и т.д.); критерий динамичности районов (показатели развитости, сформированности, сложности).

Исследование ведется в двух параллельных направлениях: 1) расчет и нанесение на карту радиусов доступности, которые определяются интегральным показателем «время – расстояние», требующееся для прибытия из сельских поселений в областной центр. Это своего рода идеальные варианты доступности для пригородной зоны – до 25 км (30 мин.), полупериферийной зоны – до 50 км (1 час-1 час 10 мин.), периферийной зоны – от 50 км и более (макс. время ~ 3 часов); 2) выделение административных районов области, фактически формирующих три типа функционально-селитебных зон, при этом ориентация ведется на идеальный вариант. Отметим, что при делимитации зон мы намеренно ушли от более дробного деления, т.к. для целей планирования, управления и проектирования целесообразно опираться на существующие муниципальные районы.

Далее необходимо произвести расчеты, с последующим анализом и сопоставлением с фактическими наблюдениями. Расчеты производятся по показателю *развитости административных районов*, входящих в ту или иную зону и *интенсивности использования территории* каждой из зон по измененным и дополненным нами методикам ИГРАН и ЦНИИПград. В первом случае вычисления совершаются по формуле:

$$K_p = \frac{P}{(Mm + Nn + Rr)},$$

где P – численность населения зоны, M, N, R – число городов, ПГТ, сельских поселений; m, n, r – доля численности населения городов, ПГТ, сельских поселений в численности населения зоны. Если $K > 50$, то район наиболее развитый, $K = 20-50$ – сильно развитый, $K = 10-20$ – развитый, $K = 5-10$ – слабо развитый, $K < 5$ – наименее развитый.

Во втором – применяется формула: $K_a = \left(\frac{N}{S}\right) \times L$, где N – численность поселений зоны, S – площадь зоны, L – кратчайшее расстояние между поселениями. Полученные таким образом величины, используются при анализе функционально-селитебных зон и места в них сельских поселений.

В целом, заявленная методика комплексного исследования сельских поселений, естественно, не исчерпывает всего спектра их изучения. Были сделаны только первые шаги в исследовании ландшафтной и социально-экономической составляющих, современной территориальной организации сельских поселений с позиций системно-структурного подхода на примере региона.

Список литературы

1. Исаченко А. Г. Картография и изучение взаимодействия между природой и обществом // Пути развития картографии. Л., 1975. 256 с.
2. Ковалев С. А. Географическое изучение сельских поселений за рубежом // Вопросы географии. 1958. № 44. С. 178-200.
3. Цыпина Э. М. Выявление и исследование низовых систем населенных пунктов с использованием аэро- и космических снимков. М., 1979. 201 с.

УДК 581.192.2

Ирина Николаевна Пляскина

Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского

ОСОБЕННОСТИ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СЕМЯН ДИКОРАСТУЩИХ ЗЛАКОВ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ[©]

Аминокислоты выполняют в растениях разнообразные функции. Важность аминокислот для организма определяется той огромной ролью, которую играют белки во всех процессах жизнедеятельности. Белки растений можно разделить на белки собственно протоплазмы и резервные белки [7]. Первые весьма гетерогенны и включают большое число индивидуальных компонентов с различным аминокислотным составом. Резервные белки обычно состоят из сравнительно небольшого числа компонентов и, как правило, не сбалансированы по незаменимым аминокислотам.

Злаки, как одна из эволюционно наиболее продвинутых форм растений, в ходе эволюции приобрели способность запасать особую группу белков - проламины. Проламины содержат большое количество глутаминовой кислоты и пролина.

Семена злаков содержат также альбумины, глобулины, глутелины. Общей особенностью для всех типов запасных белков является присутствие в них значительного количества остатков глутаминовой кислоты [8].

Глобулины семян содержат значительное количество аспарагиновой кислоты. Глутелины содержат глутаминовую кислоту и лизин.

В запасных белках, особенно в проламинах, содержится большое количество пролина. Эта аминокислота в форме своего окисленного производного – оксипролина входит в состав клеточных стенок. Кроме того, пролин, подобно аргинину и амидам дикарбоновых кислот, является легко метаболизуемым веществом [3].

Таким образом, для запасных белков семян характерны аминокислоты, которые обеспечивают проросток необходимыми веществами на ранних этапах развития.

Но также существуют аминокислоты, которые могут содержаться в растениях в свободном состоянии, однако процессы их обмена тесно связаны с превращениями аминокислот, входящих в состав белковых веществ.

Свободным аминокислотам отводится особая роль в адаптивных механизмах [2]. Они обеспечивают регуляцию осмотического давления, детоксикацию свободного аммиака, поставку углеводородных скелетов для энергетического метаболизма.

Некоторые исследователи выделяют группу «особых» аминокислот, называемых «стрессовыми», которые принимают участие в общем адаптивном ответе растительного организма на стрессоры [6]. К ним относятся аланин, фенилаланин, γ -аминоасляная кислота и пролин.

В литературе накапливаются сведения о корреляции степени устойчивости растений к морозам и засухе с количеством свободного пролина, об увеличении его содержания в тканях в состоянии покоя, накануне или в начале интенсивных процессов роста и дифференциации [1].

Под влиянием водного стресса в растениях возрастает содержание свободных аминокислот и амидов. Из аминокислот, в листьях растений, испытавших засуху, в значительных количествах накапливается пролин. Впервые это явление было отмечено в 1954 году Кембле и Макферсоном.

Пролин резко выделяется среди других аминокислот своими особенностями. Растворимость пролина в воде очень велика – 162,3 г на 100 мл воды. В биологических системах метаболизируется преимущественно под действием специфических для него ферментов. Как соединение со сравнительно небольшой молекулой пролин может быть существенным осмотическим фактором клетки. Такое вещество, накапливаясь в больших количествах, может оказывать значительное влияние на коллоидные свойства протоплазмы, на уровень обмена веществ.

Коллоидные свойства протопласта имеют прямое отношение к способности растений противостоять низким и высоким температурам, обезвоживанию и другим неблагоприятным влиянием среды.

В настоящее время не вызывает сомнения, что свободный пролин при стрессе обладает полифункциональным биологическим эффектом [4], который проявляется не только в осморегуляторной и протекторной функциях, но также и в антиоксидантной, энергетической и других, обеспечивающих поддержание клеточного гомеостаза и его переход в новое адаптивное состояние.

Хотя роль аминокислот в обеспечении устойчивости растений к условиям окружающей среды изучается ещё с начала XX века, тем не менее в научной литературе мало сведений об аминокислотном составе семян злаков Восточного Забайкалья.

Объектами исследования являются представители семейства Poaceae: житняк гребенчатый, ковыль волосатик, леймус китайский, типчак Литвинова, серобородник сибирский.

Житняк гребенчатый - длительно-вегетирующее, зимнезеленое растение [9, с. 143]. Растение размножается семенами. Географически житняк гребенчатый имеет общеазиатский ареал. Житняк отличается большой экологической амплитудой, является реликтом. Житняк гребенчатый типичен для степных и лесостепных районов Восточного Забайкалья.

Ковыль волосатик - многолетнее плотнoderновинное растение. Имеет широкий ареал. Географически распространён в Юго-западной Сибири, Восточной Сибири, Монголии, Северо-Восточном Китае. Описан из Забайкалья. Встречается в сухих и разнотравно-дерновинных степях, на остепнённых лугах, каменистых склонах и скалах.

Леймус китайский – многолетний длиннокорневищный злак с общеазиатским ареалом [Там же, с. 176–188]. Является доминантом растительных сообществ в степных и лесостепных районах Восточного Забайкалья, образуя леймусовые степи.

Типчак Литвинова - многолетний плотнокустовой мелкодерновинный злак, географически распространение вида ограничено. Типчак Литвинова является субэндемичным видом. Типчак Литвинова широко представлен в горных степях Восточного Забайкалья, где часто занимает доминирующее положение, образуя литвиново-типчаковые степи.

Серобородник сибирский – многолетнее корневищное дерновинное травянистое растение 50-100 см высоты с ползучими подземными побегами. Злак с реликтовым характером ареала.

Таким образом, объектами исследования являются реликтовый вид (серобородник сибирский), эндемичный вид (типчак), и виды с широкими ареалами (ковыль волосатик, леймус китайский, житняк гребенчатый).

Летом 2008 года были собраны семена ковыля, леймуса, житняка. Местом сбора материала являются разнотравно-злаковые сообщества на Титовской сопке в окрестностях г. Чита, а также п. Калангуй Оловянинского района Забайкальского края. Для определения аминокислотного состава семена были очищены.

Качественный и количественный состав аминокислот определяли на автоматическом аминокислотном анализаторе Т-339 (Чехия) в Li^+ цикле в лаборатории Сибирского института физиологии и биохимии растений РАН г. Иркутска. Данные были получены в нмоль на 100 мг навески. Был произведён пересчёт и результаты представлены в виде процентного содержания от общего количества аминокислот (Таблица 1).

По аминокислотному составу семян леймус китайский и житняк гребенчатый в целом сходны. Семена ковыля отличаются по содержанию многих аминокислот. Так, доли аспарагиновой кислоты, лизина и аргинина в них гораздо выше, а доля глутаминовой кислоты меньше. Но все эти аминокислоты являются легко мобилизуемыми, они обеспечивают проросток необходимыми веществами, таким образом эти аминокислоты вносят вклад в устойчивость этого растения.

Семена этих видов имеют относительно высокое содержание глутаминовой кислоты в семенах, так как эта аминокислота входит в большом количестве в состав запасных белков злаков (проламинов и глутелинов) и является метаболически активным веществом.

Были выявлены некоторые различия в аминокислотном составе семян ковыля, произрастающего в различной местности. Эти различия касаются аспарагиновой кислоты, глицина, аргинина, лейцина, гистидина. Условия произрастания в п. Калангуй являются более экстремальными, и возможно это сказывается на аминокислотном составе семян.

Что касается содержания пролина, то эта аминокислота была обнаружена только в семенах леймуса. Леймус китайский имеет широкую экологическую амплитуду, что может обеспечиваться и содержанием пролина.

Также для сравнения использовались данные о содержании аминокислот в белке при прорастании зерновок злаков, полученные Е. П. Якимовой (1999 г.) Эти результаты представлены в Таблице 2.

По содержанию таких аминокислот как аргинин, гистидин, аланин, глицин семена серобородника сибирского резко отличаются от семян житняка и типчака.

Для всех видов характерно высокое содержание глутаминовой кислоты в семенах.

При прорастании возрастает количество аспарагиновой кислоты, что также видно из результатов исследования (Рис. 1). У серобородника содержание аспарагиновой кислоты резко увеличивается к 24 часам, а у житняка к 48 часам. Это связано с различными темпами роста этих растений.

Доля аргинина при прорастании уменьшается. Это подтверждает то, что аргинин является легко мобилизуемым веществом, которое используется в процессе роста растения.

При сравнении данных по содержанию пролина можно отметить более высокую его долю в семенах житняка и низкую – в семенах серобородника (Рис. 2). Накопление пролина может обеспечить широкую экологическую амплитуду, которой обладает житняк. А серобородник приспособлен к особым микроклиматическим условиям.

Также можно отметить, что в семенах серобородника содержится в три раза больше аланина, чем в семенах типчака и житняка (Рис. 3). Некоторые авторы относят аланин к «стрессовым» аминокислотам. Возможно, что низкое содержание пролина в семенах серобородника компенсируется высоким содержанием аланина.

Таким образом, семена различных злаков значительно отличаются по аминокислотному составу. Это связано с различными темпами мобилизации разных фракций запасных белков при прорастании. А также может быть связано с приспособлением злаков к стрессовым условиям.

В дальнейшем эта проблема требует тщательной разработки. Необходимо выявление путей синтеза и катаболизма отдельных аминокислот, определение вклада связанных и свободных аминокислот в обеспечение устойчивости растений. Также в научной литературе нет данных о содержании непротеиногенных аминокислот в семенах исследуемых злаков.

Что касается пролина, как вещества, обеспечивающего устойчивость к стрессовым факторам, то необходимо большое число опытов, при сравнении результатов которых можно выявить закономерность в его накоплении и определить его роль в адаптации злаков Восточного Забайкалья. Выявленные особенности аминокислотного состава семян серобородника сибирского могут послужить основой для дальнейших исследований этого растения.



Рис. 1. Изменение доли аспарагиновой кислоты при прорастании семян

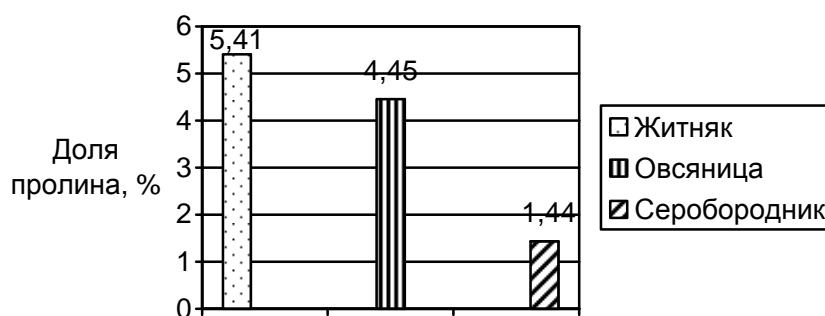


Рис. 2. Содержание пролина в семенах злаков

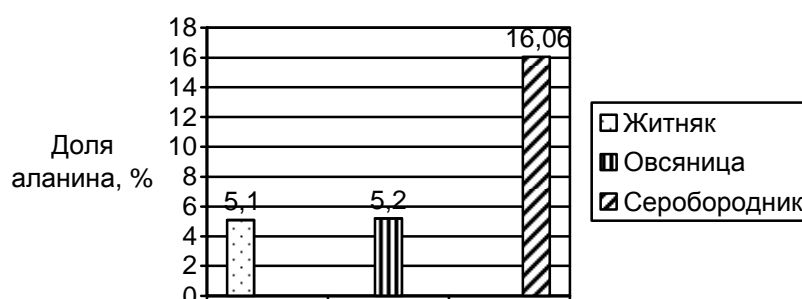


Рис. 3. Содержание аланина в семенах злаков

Таблица 1.

Содержание аминокислот в семенах злаков (в % от общей суммы аминокислот)

Аминокислоты	Ковыль волосатик (п. Калангуй)	Ковыль волосатик (Титовская сопка)	Леймус китайский (Титовская сопка)	Житняк гребенчатый (п. Калангуй)
Аспарагиновая кислота	10.33	8.79	4.62	3.82
Треонин	6.86	6.20	5.27	3.86
Серин	4.51	3.83	5.58	5.59
Глутаминовая кислота	24.02	24.68	38.50	40.87
Пролин			2.25	
Глицин	9.55	7.51	8.08	9.29
Аланин	6.18	8.44	5.09	5.02
Валин	5.78	6.86	5.00	5.22
Цистин			2.25	2.54
Метионин	1.58	1.73		1.05
Изолейцин	3.37	3.28	2.92	2.64
Лейцин	9.53	7.40	7.57	7.84
Тирозин	2.38	2.63	1.66	1.68
Фенилаланин	3.35	3.74	3.50	3.48
β-аланин		0.55		
β-аминоизомасляная кислота	0.28			
γ-аминомасляная кислота	0.07			
Лизин	2.63	2.50	1.67	1.87
Гистидин	3.31	4.65	3.42	2.94
Аргинин	6.28	7.21	2.62	2.29

Таблица 2.

Содержание аминокислот в белке при прорастании зерновок злаков (в % от общей суммы аминокислот)

Аминокислота	Житняк гребенчатый				Овсяница Литвинова				Серобородник сибирский			
	0	24	48	72	0	24	48	72	0	24	48	72
Аспарагиновая	1.01	2.60	4.00	3.90	1.80	2.93	3.20	3.50	1.90	4.90	4.20	5.50
Треонин	3.40	2.70	4.10	5.70	3.38	2.44	2.36	2.60	2.60	3.50	2.80	3.60
Серин	4.80	5.20	5.50	5.40	4.55	3.90	3.75	4.50	5.60	5.50	5.20	4.30
Глутаминовая	19.40	24.80	25.50	18.21	22.00	26.80	26.40	20.80	16.40	17.71	18.60	16.19
Глицин	7.51	6.90	5.90	6.89	7.20	7.20	7.27	10.00	3.61	3.80	4.00	4.41
Аланин	5.10	4.87	3.32	10.34	5.20	4.75	4.72	6.70	16.06	17.31	16.00	16.84
Валин	3.64	3.08	3.20	4.10	5.20	4.20	3.96	3.90	5.10	5.00	4.94	4.90
Цистеин	3.09	2.70	2.90	3.10	3.09	2.70	2.70	3.50	2.48	2.30	2.20	2.28
Метионин	1.35	1.40	1.10	1.10	1.48	1.30	1.20	1.20	2.50	2.31	2.52	2.70
Изолейцин	2.80	2.55	2.20	1.70	3.32	3.20	2.40	3.30	5.70	4.68	4.11	3.00
Лейцин	5.88	5.45	4.20	5.79	6.26	5.90	6.00	5.90	8.90	8.70	10.70	10.07
Тирозин	2.05	2.20	1.80	1.45	2.60	1.96	2.30	1.50	3.59	2.90	3.00	2.66
Фенилаланин	4.19	4.30	3.59	2.90	5.90	5.10	4.79	5.17	5.40	4.19	4.38	5.45
Пролин	5.41	4.19	4.31	4.09	4.45	2.79	2.31	4.09	1.44	1.72	1.9	1.75
Лизин	6.02	5.30	3.60	5.08	5.73	5.09	4.40	5.10	4.70	3.80	4.29	4.00
Гистидин	10.87	8.60	7.60	9.70	8.50	7.80	11.35	6.13	4.10	3.48	3.70	5.50
Аргинин	13.48	13.16	17.18	10.52	12.34	11.94	10.89	12.21	7.79	8.17	7.46	6.94

Список литературы

1. Бритиков Е. А. Биологическая роль пролина. М.: Наука, 1975. 88 с.
2. Епринцев А. Т. Роль свободных аминокислот в адаптивной реакции кукурузы в условиях солевого стресса // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация, 2003. № 2. С. 132–135.
3. Кретович В. Л. Биохимия растений. М.: Высш. шк., 1980. 448 с.
4. Кузнецов В. В., Шевякова Н. И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. 1999. Т. 46. № 2. С. 321–336.
5. Мальшев Л. И., Пешкова Г. А. Особенности и генезис флоры Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. 264 с.
6. Полевой В. В. Физиология растений. М.: Высш. шк., 1989. 464 с.
7. Растительные белки и их биосинтез / сост. В. Л. Кретович. М.: Наука, 1975. 335 с.
8. Соболев А. М. Запасание белка в семенах растений. М.: Наука, 1985. 112 с.
9. Цвелёв Н. Н. Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с.