

УДК 631(092): 635.646

UDC 631(092): 635.646

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки)

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (biological sciences)

КСЕНИЙНОСТЬ У КУКУРУЗЫ И ЕЕ ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**XENIA IN CORN AND ITS VISUAL ANALYSIS**

Цаценко Людмила Владимировна
д-р. биол. наук, профессор, кафедра генетики,
селекции и семеноводства
lvt-lemna@yandex.ru
SPIN-код: 2120-6510, AuthorID: 94468
<https://orcid.org/0000-0003-1022-1942>
Scopus Author ID: 55952841000

Tsatsenko Luidmila Vladimirovna
Dr.Sci.Biol., professor,
Chair of genetic, plant breeding and seeds
lvt-lemna@yandex.ru
RSCI SPIN-code: 2120-6510, AuthorID:
94468<https://orcid.org/0000-0003-1022-1942>
Scopus Author ID: 55952841000

Усова Анна Ильинична
бакалавр
usannasochi@gmail.com
SPIN-код: 5195-2536 AuthorID: 1212958

Usova Anna Ilinichna
bachelor
usannasochi@gmail.com
RSCI SPIN-code: 5195-2536 AuthorID: 1212958

Хилько Иван Александрович
магистрант
ivan.xilko@mail.ru
SPIN-код: 5916-3022, AuthorID: 1211333
*Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина, Россия,
Краснодар 350044, Калинина 13*

Khilko Ivan Aleksandrovich
master's student
ivan.xilko@mail.ru
RSCI SPIN-code: 5916-3022, AuthorID: 1211333
*"Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin", Krasnodar 350044, Kalinina 13, Russia*

В этой статье представлен анализ различных художественных произведений, в которых изображено явление ксенейности. Рассмотрено несколько классических определений данного явления и отмечено смещение парадигмы в понимание проявления ксенейности у кукурузы. В качестве предмета исследований выступают початки кукурузы, с различной окраской. Объектом исследования – служит иконографический анализ разнородных початков на основе произведений художников, особенно голландских живописцев. Иконографический метод рассматривается как возможность идентифицировать и детально изучить различные ботанические формы растений кукурузы, а также через окраску зерен установить формы, которые были распространены в Европе в прошлом. Таким образом, мы провели анализ различных объектов изобразительного искусства, где встречается явление ксенейности на початках кукурузы. Исследование живописи может стать хорошим источником информации о существующих формах культуры, а также позволяет проследить изменения в растительных формах культуры

This article presents an analysis of various works of art that depict the phenomenon of xenia. Several classical definitions of this phenomenon are considered and a paradigm shift in understanding the manifestation of xenia in corn is noted. The subject of research is corn cobs, with different colors. The object of the study is an iconographic analysis of heterogeneous cobs based on the works of artists, especially Dutch painters. The iconographic method is considered as an opportunity to identify and study in detail the various botanical forms of corn plants, as well as through the coloring of the grains to establish the forms that were common in Europe in the past. Thus, we conducted an analysis of various objects of fine art, where the phenomenon of xenia occurs on the ears of corn. The study of painting can be a good source of information about existing forms of culture, and also allows you to trace changes in plant forms of culture

Ключевые слова: КУКУРУЗА, ЯВЛЕНИЕ КСЕНИЙНОСТИ, ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, ИКОНОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Keywords: MAIZE, XENIA EFFECT, ICONOGRAPHY METHOD, SPECIES DIVERSITY, ICONOGRAPHIC ANALYSIS

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-194-016>

Кукуруза (*Zea mays*) – одна из ключевых культур в мировом земледелии и имеет достаточно широкий ареал распространения. Это обусловлено высокой экологической пластичностью и большим разнообразием ботанических форм. Несмотря на знание ареала происхождения и ближайших родственных видах (например, теосинте) данного злака, довольно сложно составить полную картину, описывающую все разнообразие кукурузы. Поэтому поиск и изучение этих форм может стать основой для селекции хозяйственно важных признаков.

В задачи нашего исследования входит обобщение уже имеющихся данных о явлении ксенийности у кукурузы и его иконографический анализ.

Объектом служит графические представления кукурузы (женских соцветий - початков) в различных предметах изобразительного искусства и эпох.

Одним из относительно новых направлений выявления разнообразия считается анализ произведений изобразительного искусства (картины, гобелены, почтовые марки, монеты и т. д). В литературе встречается несколько определений данного метода исследования, в данной работе будет использоваться наиболее распространенное название – иконографический анализ. Он позволяет установить видовой состав культуры в различные периоды времени и распространение этих форм на основе анализа произведений искусства.

История кукурузы и ее одомашнивания насчитывает около 8 тыс. лет. Кукуруза распространилась по всей территории Северной и Южной Америки, а затем в Европе, Африке и Азии. Во многих культурах она закрепилась, как основное сельскохозяйственное растение и довольно часто встречается в искусстве.

В изображениях кукурузы разных времен можно встретить аномальные початки, на которых окраска зерен может быть очень разной.

Иногда эти различия приобретают более яркий вид, когда на светлых (белозерных или желтозерных) формах появляются темные фиолетовые зерна, совсем не характерные для данного сорта, есть вероятность единичного проявления, то есть на отдельных зерновках. Подобное проявление встречается также и на других растениях. Это явление подробно было описано в 1881 году ботаником В. Фоке в своей работе «Plant Mixtures» и было названо ксениями.

Ксенийность (греч. Xenia – гостеприимство, от xenos – гость, чужак,) – представляет собой результат влияния пыльцы отцовского растения на плоды материнского. Термин “ксения” охватывает все прямые воздействия пыльцы на семена и плоды, независимо от того, обнаруживаются ли они в эмбрионе, эндосперме или материнских тканях, в период от оплодотворения до прорастания. Несмотря на то, что было проведено адекватное описание ксенических эффектов, объяснение этих эффектов путем целенаправленных научных исследований отсутствовало у большинства видов, и биология ксении остается неясной. Достижения в генетике кукурузы (*Zea mays* L.) могут предложить полезные подходы к пониманию этого явления у других видов. Сегодня ксенийность находит применение не только в генетических и физиологических исследованиях, но и в селекции растений и растениеводстве. Что касается кукурузы, то окраска зерновок зависит от алейронового слоя, а не от генетического материала зародыша. При этом более темная (интенсивная) окраска является доминантным признаком. Например, белозерные сорта, опыленные желтозерной мужской линией, будут иметь желтую окраску [1]¹.

Первые изображения «цветной» кукурузы относятся еще к цивилизации ацтеков. В искусстве мезоамериканских индейцев довольно часто встречается ксенийность. Это можно связать с низким уровнем земледелия, так, в современном растениеводстве предусматривается

¹ Все ссылки в статье даются по списку литературы работы [1].

пространственная изоляция для «чистоты» урожая. Определенного внимания требует тот факт, что кукуруза довольно древний злак и установление диких форм важно для расширения генетической коллекции. Большое количество фенотипических и генотипических форм позволяет создавать новые сорта с определенными признаками.

Ксения - это непосредственное воздействие пыльцы на развивающееся ядро. Она может наблюдаться при скрещивании двух сортов, различающихся по одному видимому признаку эндосперма. Ксения возникает, когда различие признаков обусловлено доминантным геном, присутствующим в пыльце. Однако если доминирование неполное, то ксения может возникнуть в том случае, если пыльцой родителя является любая из сортов. Ксения важна потому, что признаки эндосперма отличают некоторые из основных групп кукурузы. Например, крахмалистый эндосперм доминирует над сахаристым (сладким) и восковым. Скрещивание крахмалистого и сахаристого дает ксенитность. Аналогично, скрещивание сморщенного и несморщенного эндосперма, воскового и невоскового эндосперма, фиолетового и бесцветного алейрона, а также желтого и белого (бесцветного) эндосперма - все они проявляют ксенитность. («Principles of plant genetics and breeding» G. Acquah 2012)

В 1915 г. С. Г. Навашин установил триплоидную природу эндосперма. Эти два открытия помогли разгадать явление **ксенитности** (от греч. ksenos чужой), суть которого в том, что признаки родительского растения проявляются непосредственно на эндосперме семян материнского растения. Например, при выращивании без изоляции белосемянной и красноссемянной форм кукурузы в белосемянной появляются ксенитные початки, которые имеют белые и красные зерновки. Следовательно, через ксенитность проявляется гибридный характер эндосперма (ксенит первого порядка). Родительские гены могут влиять также на признаки оболочки семян и околоплодника (ксенит второго порядка метаксенит). Это явление используется для определения характера генотипа при гибридизации. Если материнскую форму взять с рецессивным признаком эндосперма, а отцовскую с доминантной, то гибридные семена получат доминантный признак. (Макрушин Н. М. «Генетика» 2021)

Открытие двойного оплодотворения позволило объяснить наблюдающееся у некоторых растений явление ксенитности (от греч. ksenos-чужой), заключающееся в том, что признаки отцовского организма проявляются непосредственно в результате оплодотворения на эндосперме семян (ксенит первого порядка) или на околоплоднике (ксенит второго порядка) материнских растений. Например, при произрастании рядом двух сортов кукурузы белосемянного и красноссемянного у первого из них появляются початки, на которых часть семян окрашена в красный цвет. (Гуляев Г. В. «Генетика» 1984)

Признаки организма, заложенные в зародыше при оплодотворении, могут быть учтены только после посева семян и выращивания из них растений следующего поколения. В то же время признаки эндосперма можно учесть непосредственно на семенах, завязавшихся в результате опыления в год скрещивания. Это явление - прямое влияние пыльцы на признаки эндосперма было названо В. Фоке ксениями. Так, если кукурузу белозерного сорта (белые зерна рецессив) опылить пыльцой желтозерного (доминант) сорта, то образуются желтые семена несмотря на то, что они развиваются на растениях белозерного сорта. (Инге-Вечтомов С.Г. «Генетика с основами селекции» ред. 2010)

Рисунок 1 – Определение явления ксенитности разными авторами (блок-данные)

На рисунке 1 в виде блоков представлены различные определения авторов явления ксенийности. Мы можем отметить, как происходит смена парадигм при подготовке определений данного явления.

При анализе можно отметить, что у определении Н.М. Макрушина (2023) отмечается что гибридные генотипы имеют белые и красные зерновки, у Г.В. Гуляева (1984) также эти цвета, у С. Г. Инге-Вечтомова (2020) белозерные и желтозерные формы. При анализе изображений на голландском натюрморте мы видим многообразие форм: желтые, белые, красные, черные, фиолетовые (рисунок 5).



Рисунок 2 – Картина, вдохновленная традиционной живописью народов Центральной Мексики (1998)

Тем не менее, такая аномалия встречалась многие столетия и фиксировалась разными художниками. Наиболее ярко себя проявили авторы нидерландской школы живописи. Среди них: Ян Мортель, Ян Порселлис, Абрахам Миньон, Йорис ван Сон, Рашель Рюйш и другие

(таблица). Их натюрморты часто включали ксенийные початки, а также большое разнообразие других растений. При анализе початка можно отметить наличие темноокрашенных зерен, черного или красного цвета, баклажанный у подвидов кукурузы *Zea mays indurata*, *Zea mays amylaceae*, *Zea mays saccharata*. (Цаценко Л.В., Исакова С.В., Панькин С.Е., 2022).

Уникальный подход анализ явления ксенийности через голландский натюрморт прошлых столетий позволил увидеть многообразие форм кукурузы, которые попали в Нидерланды в прошлом. Появление початков неоднородных по окраске указывает, что это явление не было столь уж редким, а представлялось довольно частым, т.е. переопыление материнских и отцовских форм.



а



б

Рисунок 3 – Йорис ван Сон (1623-1667). Фрукты у каменного картуша с лепной головой (а); Фрукты и кукуруза, подвешенные на ленте (б)



а



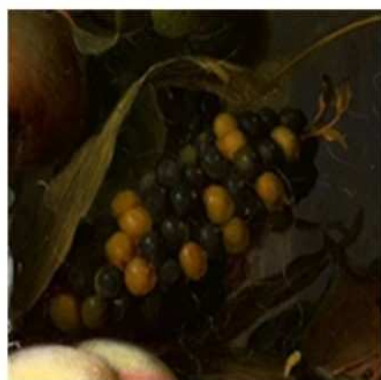
б

Рисунок 4 – Ксенийные початки кукурузы в натюрмортах художников:
Ян Мортель (1584–1632) (а); Абрахам Миньон (1640-1679) (б)

Ян Мортель (1584-1632)



Абрахам Миньон (1640 - 1679)



Ян Давидс де Хем
(1606-1684)



Йорис ван Сон (1623-1667)



Рисунок 5 – Разнообразие початков ксенейной кукурузы в картинах фламандских мастеров

Таблица – Явление ксенейности в объектах изобразительного искусства

Художник	Название
Брейгель Питер Старший (1525-1569)	Аллегория осени
Джерард Джон (1545-1612)	Иллюстрация из травника
Снайдер Ф. (1579-1657)	Натюрморт с фруктами и овощами
Ян Мортель (1584-1632)	Натюрморт с насекомыми
Йорис ван Сон (1623-1667)	Фрукты у каменного картуша с лепной головой; Фрукты и кукуруза, подвешенные на ленте Лобстер и фрукты

Ян Давидс де Хем (1606-1684)	Натюрморт плоды и ваза с цветами
Абрахам Миньон (1640 - 1679)	Натюрморт
Якоб ван Васкапелле (1644-1727)	Натюрморт
Рашель Рюйш (1664 – 1750)	Натюрморт
Георг Якоб Иоганн Ван Ос (1782-1861)	Натюрморт с цветами
Мита Дани (наше время)	Акварельная живопись «Standing tall in a storm»
Ривера Диего (1886-1957)	Фреска



Рисунок 6 – Почтовая марка с початками кукурузы с явлением ксенийности (початки слева и в центре)

Отдельное внимание стоит обратить на коммерческие иллюстрации данного явления. Часто, кукурузу с ксенийностью можно встретить на почтовых марках (рисунок 6), открытках, предметах народного творчества. Всё это разнообразие визуальных образов говорит о действительно широком распространении данного явления.

Таким образом, мы провели анализ различных объектов изобразительного искусства, где встречается явление ксенийности на початках кукурузы. Исследование живописи может стать хорошим источником информации о существующих формах культуры, а также позволяет проследить изменения в растительных формах культуры.

Список литературы

1. Цаценко Л. В., Усова А.И., Хилько И.А. Ксенійность у кукурузы и ее визуальный анализ,– 19.11.2023. – DOI: 10.13140/RG.2.2.19370.39365,
<https://www.researchgate.net/publication/375747901>

References

1. Cacenکو L. V., Usova A.I., Hil'ko I.A. Ksenijnost' u kukuruzy i ee vizual'nyj analiz,– 19.11.2023. – DOI: 10.13140/RG.2.2.19370.39365,
<https://www.researchgate.net/publication/375747901>