

Гётеанистическая ботаника

- Путь к пониманию сущности растения -

Существенным методологическим принципом нашего исследования является целостный научный подход. Гёте был пионером этого метода, исходя из целого и объясняя конкретные элементы из всеобъемлющей взаимосвязи. Рудольф Штайнер заново открыл этот метод и развил его далее для науки об органическом.



Живокость полевая - *Consolida regalis*
Для синих цветов типично: образование внутреннего пространства и направленность цветов в сторону.

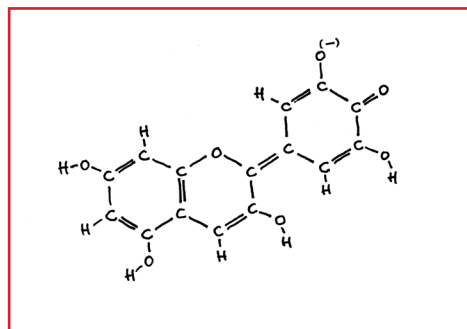
Что отличает этот методологический подход от привычного сегодня естествознания? Это можно охарактеризовать на одном примере:

Живокость полевая* - удивительно нежное растение с тёмно-синими цветами. Она встречается там же, где растёт дикий мак, на открытых, недавно обработанных участках земли, ещё не занятых многолетними растениями.

Можно было бы задать простой, но всё же закономерный вопрос:

Почему живокость полевая цветёт синими цветами?

В привычной научной терминологии ответ звучал бы примерно следующим образом: в лепестках образуется синий краситель, который можно извлечь. Анализ химической структуры показывает, что речь идёт об антоциановом красителе, то есть цветочном красителе, встречающемся в разнообразных вариациях от синего до красного цвета, например, в краснокочанной капусте. Название этого синего красителя - дельфинидин, такое название дано в честь рода растений *Дельфиниум*. Специалисту электронная структура химического соединения помогает понять то, что здесь поглощаются оранжево-жёлтые цвета, так что остаток даёт в итоге синий цвет.



Структурная формула дельфинидина

Синий краситель цветов живокости полевой (хиноидная структура в щелочном растворе).

* *Consolida regalis*,
раннее название *Delphinium consolida*.

Далее можно было бы ещё спросить о биосинтезе, то есть каким образом этот краситель образуется в клетках лепестка. В общем в растении можно найти в наличии основные вещества и ряд ферментов, которые катализируют из них это образование красителя. Затем ещё можно было бы локализовать гены, необходимые для образования этих ферментов, а потом уже будут довольно точно знать, как образуется синий краситель. – Вероятно, можно было бы даже внести соответствующие гены в другое растение, чтобы оно так же красиво цвело синими цветами.

Но поняли ли мы теперь, почему у живокости полевой синие цветы?

В духе Гёте

Любой человек ощущает родство ярких, активных цветов со светом. Именно ему они обязаны своим возникновением. Если глаз смотрит на источник света, то он (свет) проявляется в цветах от белого, жёлтого, оранжевого вплоть до чистого красного, в зависимости от плотности помутнения среды, которая находится между глазом и светом, и через которую «активно» действует свет. Их вид освежает и радует нас, согревает душевно, особенно если цвет переходит в красный.

В полной темноте глаз не находит опоры, и мы ощущаем страх и пустоту. Но если взгляд обращается в темноту вместе со светом, то она просветляется от тёмного сине-фиолетового до светло-голубого вплоть до бирюзового, в зависимости от плотности помутнения среды между глазом и тьмой. Так перед тьмой во Вселенной возникает небесная синева. Пространство расширяется.

Поэтому художник говорит об активных и пассивных цветах. Жёлтый и красный выступают нам навстречу, синий отступает назад. Если во время рисования над горами на горизонт наносится оттенок синего, то они больше смещаются вдаль, пейзаж расширяется.

Эти качества мы можем снова найти у цветов: уже в семействе, к которому принадлежит

живокость полевая, также присутствуют жёлтые или оранжево-красные цветы, например, лютик, который растёт повсюду на лугах, калужница болотная или красный адонис летний, редкий полевой цветок известковых почв. Также можно найти другие синие и сине-фиолетовые лютики: аквилегия или аконит.



Лютик

Для жёлтых цветов типично: они лучистые и обращённые к свету.

Адонис летний

также относится к семейству лютиковых, как живокость полевая и лютик, и здесь тоже мы видим лучистые, широко раскрытые цветы в сочетании с тёплым красным цветом.

Аквилегия

... наклонена вниз и образует шпорцы, как у живокости полевой.



Горечавка

- возможно: *Gentiana acaulis*

Синяя: глубоко сросшаяся чашечка цветка горечавки



Горечавка жёлтая

- *Gentiana lutea*

Жёлтый: чашечка распадается на 5 лепестков



Василёк - *Centaurea cyanus*

Обращённый в сторону отдельный цветок образует глубокое внутреннее пространство лепестков

Мы замечаем, что цветы более активных цветов обращены к свету и часто носят лучистый характер. Напротив, чем больше цвета переходят в пассивный спектр, тем более «замкнутыми» становятся цветы, формируется внутреннее пространство. У синих цветов лепестки, как правило, срастаются друг с другом, тем самым образуя внутреннее пространство, как у колокольчиков или синей горечавки. У других внутреннее пространство образовано только отдельными лепестками, как у живокости полевой и аконита.

Несмотря на все исключения, которые всегда заготовлены природой, можно распознать такую взаимосвязь цвета и формы, которая применима и к другим семействам растений. Обратив однажды на это внимание, мы найдём эту закономерность подтверждённой на многих примерах.

Мы видим: живокость полевая осмысленно вписывается в более широкую взаимосвязь. Мы обнаруживаем в живом закономерности, которые совершенно непостижимы с помощью физики и химии. Качественно рассматривая, с одной стороны, цвета, а с другой - формы, мы замечаем внутреннюю взаимосвязь. Мы предчувствуем, что в росте растений действуют силы, которые можно качественно описать, они создают в деталях цвета и формы, которые образуют единое целое, если наблюдают с более высокой точки зрения.

Чем больше мы углубляемся в такие взаимосвязи живого, тем больше мы уверяемся во мнении, что на основании закона жизни невозможно произвольное добавление и комбинирование заново отдельных особенностей с помощью генной инженерии.

Тот факт, что такие химеры существуют и даже могут размножаться, не противоречит этому. Но существует опасность того, что здесь будет создано нечто, что выделится из потока жизни обращённого в будущее.

Рассмотрение злаковых по методу Гёте

Теперь мы хотим вкратце взглянуть на злаковые глазами Гёте, начав с одной детали, образования ости зерна. Пшеница,

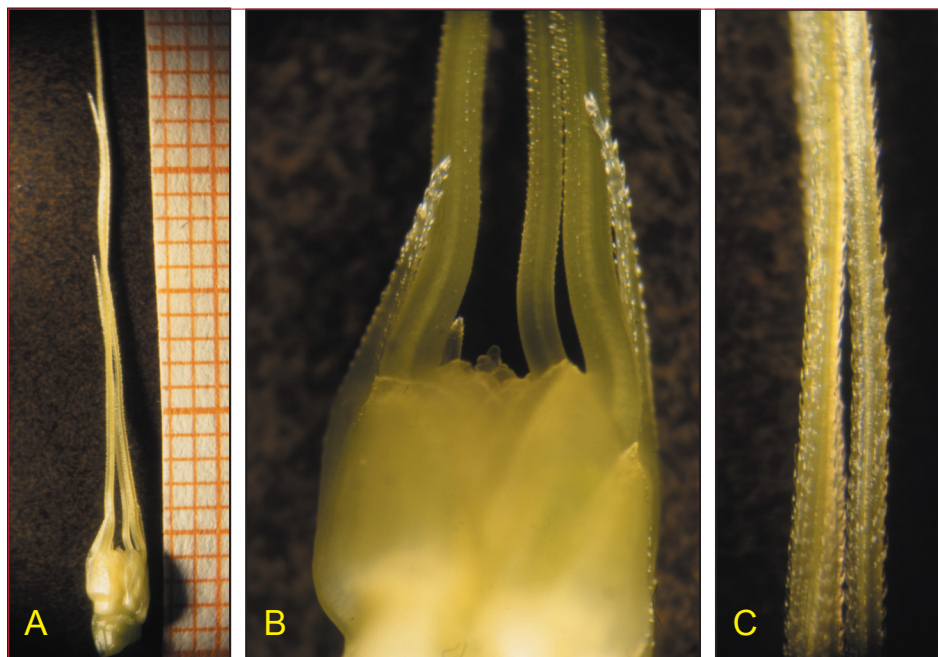


Остистая пшеница - *Triticum aestivum* !

Сегодня лишь изредка можно встретить на пашне (в Германии).

Рост остей во время роста побега

Стебель начал вытягиваться. Колос, всё ещё скрытый под листьями, в этом примере достиг высоты около 30 см. Ости составляют почти половину своей окончательной длины. В основании ости ещё продолжается деление клеток и рост в высоту, когда уже готов отросток, который сформировался первым.



А: На фото изображён отдельный колосок с 3 остями (т. е. 3 развитых цветка).

В: Между двумя короткими остями колосковой чешуи (длиной от 2 до 3 мм) видна нижняя часть 3-ёх остей: зона роста, ещё совсем стекловидно-водянистая, без каких-либо узнаваемых структур.

С: Те же ости в верхнем отделе уже полностью выросли и сильно дифференцированы, как видно по выступающим клеткам кремния.

широко известна тем, что не имеет остей. Но если Вы попадёте на наши экспериментальные поля, Вы найдёте много остистых сортов пшеницы. Есть ли в этом смысл? Существует ли качественное отличие от безостых сортов пшеницы?

Как образуется ость? С помощью бинокулярного микроскопа можно обнаружить, что на верхнем крае нижней цветковой чешуи находится активная ткань, которая выталкивает ость оттуда вверх. Когда вершина ости уже готова, внизу всё ещё образуется новая клеточная субстанция.

Этот тип роста в целом характерен для трав и злаков, в том числе для развития их листьев. Это можно увидеть, например, на свежескошенном лугу: через несколько дней обрезанные края листьев поднимаются вверх благодаря листу, проталкивающемуся снизу. Таким же образом растёт травинка или злаковый стебель. У каждой части стебля между двумя узлами существует собственная образовательная ткань в основании (в узле), которая оттуда формирует стебель и выталкивает его наверх (интеркалярная меристема).

Само собой разумеется, такой рост

приводит к линейным структурам. Так возникает типичный лист с параллельным жилкованием, который мы находим у всех однодольных растений, родственников лилий.

Здесь я хочу в общих чертах без подробного обоснования обрисовать, какое качество выражается в этом росте.

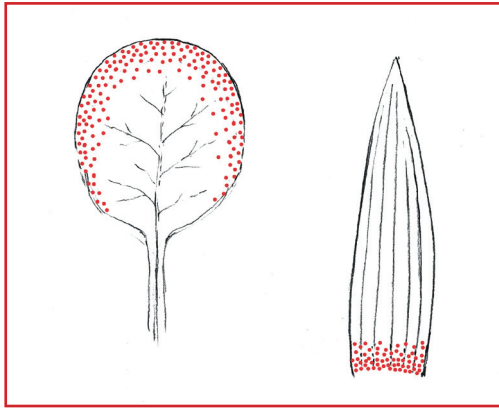
Попытка описания качеств

У двудольных растений листья обычно с сетчатым жилкованием. Только в



Лепестки вьюнка полевого

Практически везде преобладает структура лепестков с параллельным жилкованием.



Лист с сетчатым жилкованием и лист с параллельным жилкованием

Зоны роста, отмеченные красным (схематически)

слева: лист с сетчатым жилкованием

справа: лист с параллельным жилкованием и образовательной тканью в основании



Лист альпийской фиалки с сетчатым жилкованием

Круглая форма листьев возникает благодаря росту поверхности, особенно в краевых зонах.

слева:

Лист подснежника с параллельным жилкованием

Здесь сначала образуется кончик листа, а затем листовая зона дополнительно подталкивается снизу.

жест раскрытия растения для наполненного светом пространства.

Здесь мы теперь находим цветные лепестки с преимущественно параллельным жилкованием. Почему же это параллельное жилкование соответствует характеру цветка?

У листьев с сетчатым жилкованием в вегетативном состоянии растения мощно выделен рост поверхности в расширении формы. При этом клеточное деление преобладает в краевых зонах листа; жилкование разветвляется. Такой же характер – расширение формы – носит вегетативное растение в целом. Оно увеличивает свой облик за счёт образования ростков и листьев, а также разветвления.

Этот процесс заканчивается, как только начинается формирование цветов. Все точки роста преобразуются в цветочные органы. На этом создание облика завершается. Мощные силы формы образуют в цветке геометрические формы. Вытягивание в высоту всё ещё обнаруживается, но разветвление побегов больше невозможно.

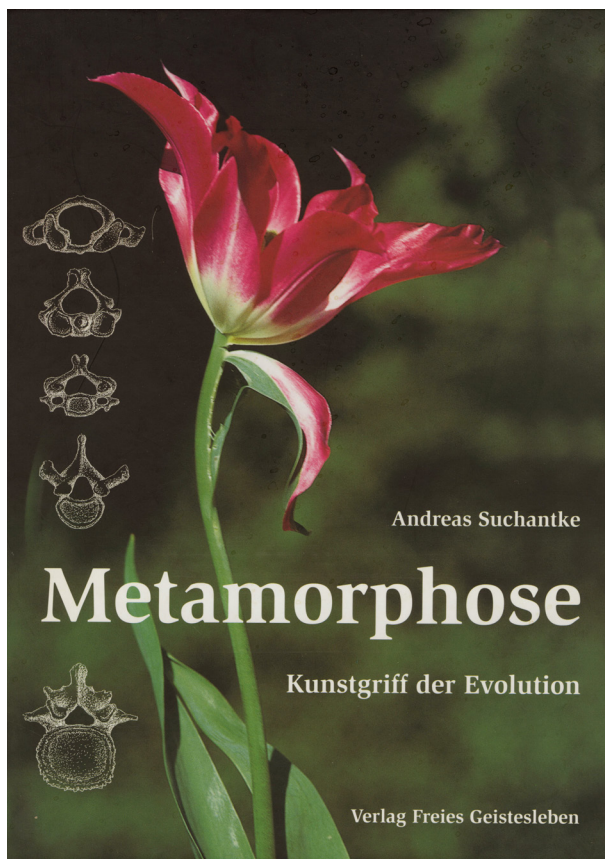
Мы также находим этот характер у листьев с параллельным жилкованием. Вновь образовавшиеся клетки непосредственно охватываются силами формы, способность клеток к делению прекращается.

Образуются нити клеток одинаковой формы, лишь одномерный рост в высоту ещё остаётся возможным. Окончание формирования облика захватывает весь лист от самого кончика. Качества цветка можно найти уже в росте листьев.

Качества цветка у однодольных растений

Вернёмся к однодольным растениям. У тюльпана мы редко видим переходы между зелёными стеблевыми листьями и цветными лепестками. То есть здесь нет качественно большого скачка от зелёного листа к лепестку, у обоих присутствует параллельное жилкование. Но это также

области цветка преобладают структуры параллельного жилкования. Там действуют силы, замедляющие и мощно преобразующие вегетативный рост. Сначала листья на цветочном побеге становятся всё мельче. Наконец, в цветении прекращаются процессы создания зелёного листа, растение растворяется в цвете, аромате и цветочной пыльце. При этом происходит



Переход ...

... от зелёного листа к лепестку тюльпана. У однодольных это является качественно небольшим шагом.

означает: растения с листьями с параллельным жилкованием (то есть однодольные) уже до цветения сформированы подобно цветам, они уже с самого начала проникнуты силами цветка.

Травы и злаковые растения в этом смысле также сформированы подобно цветам, хотя у них нет окрашенных цветов, и они поднимают вегетативный зелёный цвет в область цветка. Мы смогли показать, что, особенно у злаковых, эти два изначальных качества тесно пронизывают друг друга в росте растений (информационные вестники № 13, 16, 21, 23): вегетативно-земные силы действуют в направлении вверх, образуя зелёную чешую и даже ости за счет дополнительного импульса роста. Космически-цветочные силы действуют в направлении вниз, оставляя пункт вегетации под землёй и, как показано выше, с самого начала образуют листья с параллельным жилкованием.

Таким образом, в качестве однодольного растения, злак обладает качеством цветка. Но к этому - больше, чем у всех других однодольных растений - добавляется сильный вегетативно-земной рост. Это заметно уже в формировании корней и кущении, затем действует вверх в область цветка и, наконец, наполняет зёрна крахмалистым веществом.

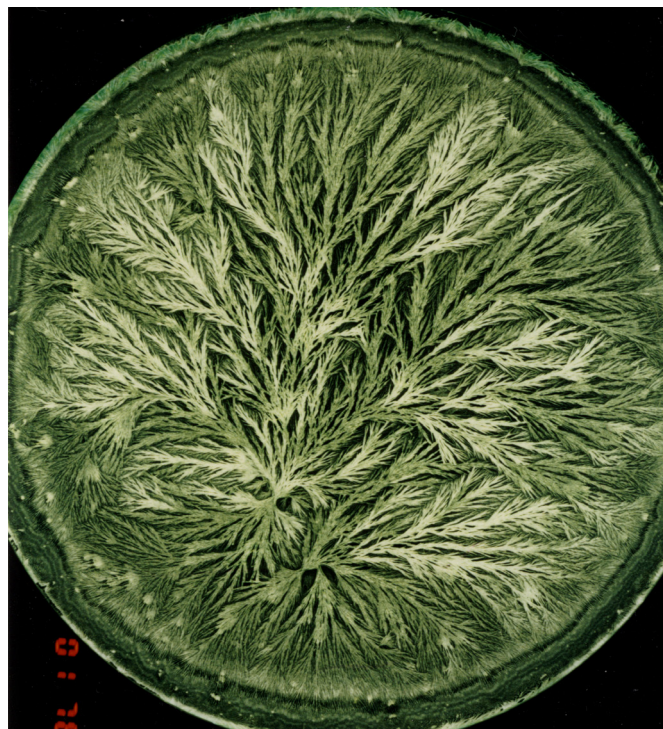
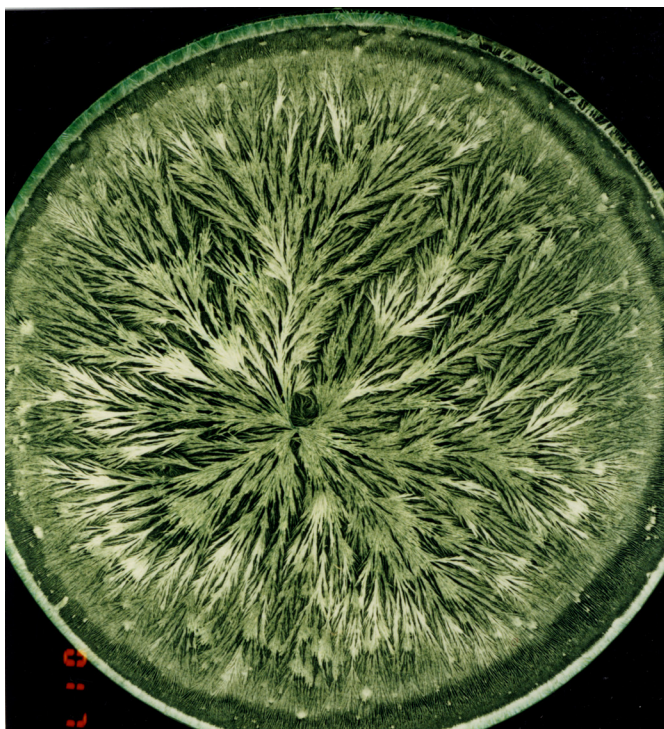
Даже в остях мы находим это взаимодействие полярных сил. Вегетативный импульс создает дополнительную образовательную ткань на краю чешуи, в то время как строгая линейная форма является выражением качества цветка. Однако у злака это цветение предполагает не аромат и цвет, но здесь сам процесс роста становится подобным цветку, это земной рост, обращющийся к космосу.

Этот характер узнаваем вплоть до образования вещества: типично земное вещество, кремний, поднимается в световое пространство на травах и злаках и снова уплотняется в кристаллы в клетках кремния. Этот процесс наиболее сильно происходит в ости. Когда на них падает свет, они светятся, потому что так плотно покрыты клетками кремния.



Ости, освещённые светом

Ости плотно покрыты кремниевыми клетками, там кремниевая кислота снова уплотняется в опалоподобные структуры.



Кристаллизация хлорида меди, метод качественной оценки растительного материала
Сравнение сортов Grannenprobus (с остями) и Lichthof-Probus (безостевой), урожай 1997 г., изображения: Урсула Бальцер-Граф. - Оценка таких изображений требует большого опыта.

Способы оценки качеств

Этот пример может дать представление о гётеанистическом исследовании и показать, как можно качественно рассмотреть образование форм в царстве растений. Исходя из него, вероятно, может стать понятным наше предпочтение остистых сортов пшеницы. Но не следует скрывать, что мы дополнительно рекомендуем другие качественные методы исследования. Было обнаружено, что с помощью методов создания изображений, таких как методика Steigbild и кристаллизация хлорида меди - а также при рассмотрении качества формирующих сил по методу Дориана Шмидта - сорта остистой пшеницы оценивались выше, чем близкородственные безостые сорта. (Отчёт о деятельности Кайзерлингк-Института №. 21, 2007 г. - Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr. 21, 2007).

На этом пути предпринимается попытка сделать качественное действие пищевых растений видимым или осязаемым. На описанном здесь гётеанистическом пути делается попытка сделать особенности облика растения понятными из более высокой великой взаимосвязи таким образом, чтобы при этом можно было получить представление о действующих образующих силах в жизненной взаимосвязи. Чем больше это удаётся, тем самым также раскрывается и качественный характер растения.

*Бертольд Хайден - Bertold Heyden
Кайзерлингк-Института - Keyserlingk-Institut*

Перевод: Светлана Гуменник

взято из:

Отчёт о деятельности Кайзерлингк-Института
Вестник №25 · июль 2013

www.saatgut-forschung.de