

# Доводы в биологии трансмутаций при слабых энергиях. Часть 2

К.Л. Кервран

## I. ВВЕДЕНИЕ

При моих функциях, на стыке и на вершине объединения физики и биологии человека, в основном именно эксперименты на человеке привели меня к выявлению типа трансмутации, отличающегося от того, который был признан классической ядерной физикой. Однако наблюдения над курами, по селитре показали мне, что это явление не ограничено человеком. Но я не выполнял исследований по растительной биологии, когда я опубликовал свои первые результаты.

Именно после этой публикации до моего сведения были доведены различные исследования, выполненные с прорастающими зёрнами, и я учел это.

В начале 1961 г. мне нанес визит один ученый, Шарль Рудо, промышленник из Рюде, около Лошрита, в Морбиане. Он имел на Блаве завод по дроблению природных фосфатов и литотама, завод, на котором прежде дробили фабричные отходы металлургических заводов в Эннебоне. В 1932 г. он начал перемалывать литотам. Мысль об этом пришла инженеру-агроному Ле-Флоху, директору бесплатной сельскохозяйственной школы в Ниво, в Финистере (а позже директор школы в Понтиви). Эта известковая водоросль *Lithothamnium calcaireum*, высушенная и очень тонко размолотая, оказывает на растения непонятное возбуждающее действие, либо при внесении в почву, либо в удобрения, либо при нанесении на листья. В 1959 г. генеральный инспектор конных заводов Франции Де-Крутт в сообщении Сельскохозяйственной академии, членом-корреспондентом которой он был, представил статистику, показывающую, что на бретонских фермах, где использовали литотам (его продажа грузовиками была в то время ограничена Бретанью), применявшийся для посыпания пастбищ, эпидемия ящура, которая опустошала французское стадо крупного рогатого скота, не оказывала действия. Таким образом, он обладал признанным антивирусным эффектом, но который оставался совершенно непонятным. Г-н Де-Крутт навел

меня немного спустя, и я подумал о действии магния, содержащегося в литотаме: простая гипотеза.

Читая мои публикации в 1960 г. ('Revue Generale des Sciences' в июле, статью Эме Мишель в 'Science et Vie' за декабрь), Шарль Рудо задался вопросом, не была ли причиной наблюдаемых явлений, необъяснимых с помощью химии, трансмутация, управляемая 'чем-то', что находилось в литотаме. Я напоминаю, что там речь идет о микроскопической водоросли размерами всего в несколько микрон и которая выделяет, поверх своей целлюлозной оболочки, очень толстую и очень пористую известково-магниевую оболочку. Эта одноклеточная водоросль собирается в колонии в несколько сантиметров, сгруппированные, иногда, как коралл, откуда название 'кораллоносные', данное этому очень многочисленному семейству водорослей. Но в то время как коралл является животной колонией, литотам - это растительная колония (и часто не знают, что это семейство водорослей является более обильным, чем настоящий коралл на коралловых отмелях).

Я решил проделать один эксперимент. Он описан в главе о селитре. Было получено увеличение К более чем в два раза более высокое с литотамом, чем с чистым карбонатом кальция. Таким образом, имело место производство калия с помощью литотама, независимо от действия вовлеченных бактерий, генераторов селитры. Мне не казалось, что это дополнительное увеличение К должно быть обусловлено присутствием магния; по крайней мере, я не располагал никаким предшествующим экспериментом, позволявшим мне думать о переходе Mg в K, о чем нельзя было сказать, что это невозможно, так как можно было бы иметь  ${}_{12}^{25}Mg + {}_7^{14}N := {}_{19}^{39}K$  (или  ${}_{12}^{24}Mg + {}_{15}^{15}N$ ) и не имеет места образование селитры без симбиотного присутствия нитрифицирующих бактерий, но я никогда не делал практических экспериментов, позволяющих мне сказать, что эта реакция эффективно имеет место; это может послужить рабочей гипотезой для других исследователей. Я только констатировал результат, не давая надежного объяснения. Это могло быть действием чрезвычайной пористости вещества, играющего роль контактного катализатора. Или же роль катализа, обусловленного разными присутствующими

Исходная публикация: К.Л. Кервран. Доводы в биологии трансмутаций при слабых энергиях. Русский перевод издания Coentín Louis Kervrán 'Preuves en Biologie de Transmutations a Faible Energie. Paris, 1975' (печатается в сокращении). См. полную версию: <http://prosolver.kiev.ua/biblio.html>

микроэлементами, как показывает анализ, причем эти микроэлементы участвуют в активации коэнзима, является происхождением трансмутаций. Или еще потому, что в почве эта огромная сеть узких галерей между клетками литотама составляла бы идеальное гнездо, облегчающее размножение микроорганизмов до тех пор, пока, понемногу, своими выделениями эти микроорганизмы не растворяли весь литотам, который исчезал.

Все это были только гипотезы, но результаты были налицо, подтвержденные нашими экспериментами, которые показали увеличение К за счет Са. Без внесения растворимых калийных удобрений, проникающих, следовательно механически посредством осмоса в корни, биологический процесс позволял, при внесении литотама, который не содержит К, одновременно принести Са, Mg и К. Следовательно, сельское хозяйство, применяя эту методику, может быстро получить большой размах. Оно перешло от примерно 100 000 гектаров в 1963 г. к более чем миллиону в 1974 г, используя литотам, производимый теперь в Бретани девятью заводами, неодинаковой величины (один из них, наиболее крупный в мире в этой области, имеет максимальную производительную мощность в 500 000 тонн/год).

Нужно было подождать до 1972 г., чтобы один исследователь из лаборатории растительной биологии, морских наук и окружающей среды, прикрепленный к Марсельскому естественнонаучному факультету, А.Ожье, готовя свою докторскую диссертацию по 'ростовым веществам водорослей, выявил гормоны роста (главным образом, ауксины и немного гиббереллины) в литотаме. Это объяснило бы его развивающее и стимулирующее действие на культуры. Это гормоны, которые 'руководят' производством ферментов, которые являются операторами биологических трансмутаций.

Таким образом, вследствие действий, предпринятых по отношению ко мне Шарлем Рудо, я был вовлечен в исследования ввиду применений в сельском хозяйстве.

С конца 1959 г. я вступил в контакт с профессором Баранже, заведующим лабораторией органической химии в Парижском политехническом институте. Как я уже сказал в начале этой книги, он начал исследования по изменению элементов в зернах при прорастании, чтобы проверить работы 1875- 1883 годов Фон-Герзееле, разысканные в Германии Шпиндлером, который сообщил о них Баранже и прислал их также мне. Нацеленный больше на работы, касающиеся человека, животных, микроорганизмов, я решил, что это была бы двойная работа, повторять то, что делал Баранже. Когда он опубликовал свои первые работы, в конце 1960 г. (декабрь) в маленьком индийском журнале, исчезнувшем немного спустя (не найдя никакого европейского периодического издания, которое приняло бы его текст), я ему выразил оговорки по его результатам и по протоколу его исследований, очень тщательных, проведенные с излишней предосторожностью большой научной строгости. Но я считал, что он действовал слишком как химик и недостаточно как

биолог. Культивировать растения в сверхчистой воде - это пытаться заставить жить организм, не давая ему питаться, чтобы не анализировать пищу с целью снизить число параметров. Запасов зерна недостаточно для обеспечения продолжительной сильной вегетации. Иначе говоря, растение ослаблялось, его метаболизм обеднялся; оно не находилось в естественных условиях. Из-за этого изменения элементов, хотя статистически и значимые, оставались слишком слабыми, чтобы быть убедительными. Однако он продолжал таким же образом, согласившись однако один раз ввести, в эксперименте, который я ему подсказал, по взаимодействию между Mn и Fe, в культуральную воду растворимую соль Mn, причем количественно определялся общий Mn и конечный Mn, так же как и начальный и конечный Fe. Я показал эту обратную корреляцию между Fe и Mn, в одном из моих трудов, в 1963 г. (действие микроорганизмов на железистый песчаник, который покрывался черным слоем оксидов марганца). Он констатировал на вике, что в железо превращалось в 25 раз большее количество, чем то, что было вначале, которое содержалось в свежем зерне, при уменьшении Mn. Пожелаем, чтобы эта огромная десятилетняя исследовательская работа была опубликована его семьей.

Вопреки его желанию продолжать использовать в основном и исключительно бидистиллированную воду для своих культур, я решил возвратиться к этой проблеме, помещая зерна в условия, по возможности наиболее близкие к нормальному метаболизму. А именно, я хотел проверить увеличение кальция при прорастании зерна кальцефобного растения, доставляя ему полный набор элементов и микроэлементов, которые известны по многочисленным экспериментам с гидропонными культурами (в баках, без почвы). Однако я полностью исключил из этого раствора соли кальция и усилил его магнием, чтобы поддерживать его pH и компенсирующие двухвалентные ионы. Прорастание не должно было замедляться из-за этого, поскольку я брал кальцефобное растение, которое не нуждается во внесении соединений кальция, для которого соединение кальция является 'ядом'.

Результаты были сенсационными. Вместо изменений на 1,5-3%, полученных Баранже, 10-20% приблизительно Фон-Герзееле (которой добавлял питательную соль к своей дистиллированной, иногда дважды, воде) я имел увеличение Са от 300 до 400%, иногда больше, в зависимости от сортов и продолжительности вегетации. У меня не было там никакой возможной экспериментальной или аналитической ошибки. Знакомая в 1971 г. с полным текстом научного труда Воклена, я сделал следующее любопытное сопоставление: он также использовал овес, чтобы кормить своих кур; а ведь кальций, выделяемый курицей-несушкой, тоже составлял на 400% больше того, что содержал проглоченный овес. Следовало ли одному и тому же процессу ферментативное явление, проявляющееся в курице и при прорастании?

Предварительные работы показали мне, что при про-

растении зерновых явно увеличивается их кальций. Однако, это растение 'вольной земли' (ни кислотной, ни щелочной) требует немного соединения кальция в почве, то есть, во внешней среде. Я отдал результаты в биологический сельскохозяйственный журнал, 'Agriculture et Vie' в Анжере. Использованные хлебные зерна происходили от одной биологической культуры (без синтетических химических удобрений) и были мне предоставлены одним селекционером, Раулем Лемером. Овес, разных сортов, из разных источников давал мне наилучшие результаты. Я не испытывал ни ячмень, ни рожь. А также гречиху, так как ее трудно культивировать на фильтровальной бумаге: она выпускает черешок, направленный вниз, и зерно выбрасывается наверх из воды, что приводит к его высыханию и прекращению прорастания; ее нужно было бы культивировать в инертном носителе, на чистом кварцевом песке, например (нагретом докрасна, вымытом в кислоте, промытом дистиллированной водой); но так называемый 'чистый' песок никогда таковым не является полностью; можно опасаться растворения под действием органических кислот, выделяемых корневыми волосками; из-за этого эксперимент требует тонкого проведения; его можно было поставить под сомнение, и я от него отказался, несмотря на большой интерес, который а priori, казалось, представляло это зерно, одно из наиболее богатых на разные минеральные соединения. Напротив, все зерновое (злаки) легко заставить прорасти. Одно из критических замечаний, которое я дружески высказывал Баранже, состояло также в том, чтобы не придерживаться исключительно вики, так как реакция, которую хотят проверить, может не происходить в каком-нибудь типе растений; было бы преждевременным однако делать вывод, что эта реакция не происходит при прорастании других типов зерен; нужно испытать другие виды растений; дальше мы увидим, что я сделал для кальция, так же как и различия в поведении магния и калия в зависимости от типа растений.

Нужно быть осторожным с результатами, которые могли быть получены при экспериментах, где была использована только очень чистая вода (бидистиллированная или максимально деминерализованная на ионообменных смолах. Они могли иногда привести к слишком слабым изменениям, тогда оспариваемым, так как ниже или на пределе порога дисперсий анализов, выполненных на биологическом материале, партии-свидетели никогда не были абсолютно идентичны проросшим партиям. Более того, слабые изменения, даже статистически значимые (Баранже делал анализы для партий, доходивших до 400, для одного только элемента), не обязательно являются пригодными; они могут быть результатом систематической ошибки, которая всегда допускается в одном направлении: я указывал Баранже на его исследования по калию, где он всегда имел 'десорбцию' К, происходящую из стекла колб и тиглей из огнеупорной глины. Он это устранил впоследствии, используя чашки и тигли из чистого золота.

Но можно использовать стекло - лучше пирекс - при условии выполнения контрольных измерений, и мы видели предосторожности, принятые для стекла при исследованиях по селитре. Это демонстрирует также полезность исследования одновременного изменения нескольких элементов, причем изменения могут наблюдаться в противоположном направлении (Баранже, в первые годы, исследовал изменение только одного элемента; по моему предложению он согласился следить за изменением Mn/Fe).

Нужно также отбросить результаты одного человека, который выполнил только небольшое число экспериментов. Осуществление таких исследований содержит в себе неизбежные первые шаги. Дальше я приведу результаты, полученные одним исследователем, который не оповестил о результатах своих некоторых первых анализов, чтобы публиковать только те значения, в которых он был уверен. Здесь играет роль только анализ; наиболее трудным является, в зависимости от материала, которым располагают, установление соответствующего экспериментального протокола. Его хорошая постановка является длительной; это приобретает только после многих проб по прорастанию, каждая из которых занимает от 6 до 8 недель; это значит, что нужны месяцы. Специалистом по биологическим трансмутациям не становятся с первого раза. Также нужно отбросить как бесполезные результаты, полученные кем-либо, кто пытается рубить сплеча на основании одного единственного эксперимента, который он проделал. Следует предупредить всех читателей против случайных 'результатов', опубликованных такими беспечными... или бесстыдными.

Именно результаты, полученные по овсу, я собираюсь представить сначала. Эти исследования достаточно основательно продвинулись, чтобы представить один из неопровержимых доводов того, что трансмутации элементов биологическим путем имеют-таки место.

## II. НЕОПРОВЕРЖИМЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ, ДЕМОНСТРИРУЮЩИЙ СУЩЕСТВОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТРАНСМУТАЦИЙ

'Имейте факты, чтобы иметь идеи'

Бюффон

Очевидно, что многие люди хотели бы сами изучить это явление и пожелали бы располагать достаточно простым средством, чтобы реализовать эксперимент, убедительный для них и их окружения, чтобы оно служило им основой для личного исследования на различных путях.

Особенно в высших учебных заведениях это было желательным для профессоров, заведующих лабораториями, их ассистентов, руководителей работ и т.д., чтобы приобщить своих учеников к этому новому аспекту Науки.

Чтобы иметь светлые идеи, нужен пучок фактов (см. цитату Бюффона, поставленную на место эпиграфа). И вот они.

### А. Общий принцип типичного эксперимента

Биологический процесс, на котором мы остановились, состоит в осуществлении прорастания зерен овса в среде без кальция, чтобы определить, каково увеличение кальция в ростках, появившихся из этих зерен, причем исключается возможность какого-либо внешнего внесения Са. Масса Са, найденная в собранных ростках, сравнивается с массой кальция в непроросшем подобном зерне.

Этот эксперимент является очень эффективным, так как за несколько недель культивирования получают увеличение кальция этих зерен в 4 или 5 раз, даже больше при продлении культивирования. Увеличение на 300% или более не могли бы быть приписанными экспериментальным или аналитическим ошибкам; впрочем, ниже приведены принятые предосторожности.

Увеличение кальция является наиболее слабым при прорастании хлебного зерна, ржи. Овес - это кальцефобное (кремнелюбивое) растение. Показано, что производство кальция у этих растений является повышенным в средах, сильно обедненных на кальций; даже если это отсутствие является полным. Наоборот, кальцефильные растения не делают своего кальция; им нужно находить его извне, в среде, где находятся их корни; они растут только на известковых участках. Вот почему нижеприведенные эксперименты были проделаны на явно кальцефобном овсе, и будут приведены численные значения результатов, полученные одним другим исследователем, исключительно для этого растения в качестве примера.

### В. Протокол эксперимента по прорастанию

1) *Общие предостережения:* Чтобы эксперимент не был опротестован, необходимо определенные предостережения. Так, например, при исследовании по калию следует избегать применения сосудов из стекла - материала, склонного обменивать калий (который там всегда находится) с питательным раствором. Брать в качестве свидетеля чашку Петри из стекла (или колбу Эрленмейера, если речь идет о микробной культуре), содержащую дистиллированную воду и определять калий, который находится в воде, в тот момент, когда производится сбор партий, поставленных на культивирование, - этого недостаточно, хотя вода и этот сосуд находились в контакте одинаковое по продолжительности время, что и сосуды, содержащие проросшие зерна: выход К из стекла будет иногда значительным, только если раствор содержит одновалентную соль, особенно  $\text{NH}_4$ , который обменивается с  $\text{K}^+$  стекла. Это неопутимо с пирексом, но нельзя утверждать это заранее для сосудов из поливинилхлорида, так как случается, что этот продукт пластифицируется солями калия. В других случаях пластификатором является органическое соединение фосфора, и количество 'элюированного' (который выходит) фосфора может быть очень высоким (см. Kervran, Rev. de Pathol. Compar. et de Medec.

Experim. - сент. 1969 - с. 306). Следовательно, нужно устранить такие сосуды для исследований по фосфору, по крайней мере, надо их проверять, так как пластификатор изменяется в зависимости от производителей и назначения продукта.

Проницаемая для воздуха пробка для колбы Эрленмейера не должна быть из ваты в исследовании по К, так как гидрофильная вата, как и всякое растение, богата на К. Речь идет здесь только о нескольких примерах, а все невозможно рассмотреть; нужно внимательно изучать возможные причины загрязнения посредством возможного невидимого и неведомого внесения элемента, изменение которого исследуется. Следует позаботиться, например, о том, чтобы использовать только продукты в растворе с так называемой степенью чистоты 'для анализа', чтобы быть уверенным, не переделывая тонких анализов, что продукт, по которому проводится исследование, не находится там в количестве, достаточном, чтобы исказить результаты. Абсолютной чистоты не существует; в ходе изготовления причины загрязнения умножаются, и исходный продукт никогда не является чистым. Нужно, следовательно, или чтобы это внесение с используемыми солями было незначительным, для чтобы оно было известным и чтобы его учитывали.

Нужно избегать для исследования по кремнезему воды, перегоняемой в змеевике из плавленого кремнезема; следует избегать змеевика (или резервуара и т.д.) из меди в исследовании по меди. Для бактериальных культур иногда необходимо быть еще более строгим и использовать только синтетическую воду (при сжигании Н в О) и даже прибегать только к Н и О, полученным электролизом, причем другие источники этих газов могут быть загрязнены минеральными или органическими газами, ядовитыми для некоторых тонких культур (мой коллега Лепин из Пастеровского института показал, что перегнанная вода из Сены могла быть нечистой для клеточных культур, так как ядовитые органические продукты переходят при перегонке первыми, начиная с 40-50°, и находятся в конденсате).

В общем, можно использовать полиэтилен, особенно марки 'высокого давления', когда полимеризация осуществляется при высоком давлении, без пластификатора, он годится для всех операций на холоде (прорастание и т.д.). Нержавеющая сталь подходит для высушивания (если, конечно, исследование не проводится по железу), а тигли из плавленого кремнезема будут использоваться для сжигания (кроме случая исследования по кремнезему).

Эти предосторожности необходимы для нового исследования, когда не знают, какой величины является изменение, которое собираются обнаружить. Наоборот, если предшествующие исследования, выполненные мною или другими, показали, что все возможные причины внесения примеси изучаемого элемента - другие не имеют значения, и ими можно пренебречь - не имеют, издали, общего количественного измерения с изменением этого элемента, то можно обойтись без всех

этих предварительных исследований; но всегда будет необходимо сделать проверку, чтобы убедиться, что из-за аномальных материалов, непредвиденных условий, инцидентов при манипуляциях нет места случайному загрязнению.

2) *Специальные предосторожности для изучения изменения кальция*: Невозможно перечислить все предосторожности, которые следует принимать для всех экспериментов; проведенное здесь исследование ограничено изучением изменения кальция. Предварительная предосторожность, которую надо принять, заключается в том, чтобы убедиться, что все использованные материалы и введенные в раствор соли, как и вода, не могут принести паразитным путем какое-то количество кальция такого характера, что оно будет заметным по отношению к количествам этого элемента, которые встретятся при прорастании. Эксперимент показывает, что внесение с солями является совершенно незначительным; можно даже удовлетвориться тем, что взять в аптеке соли 'чистоты Кодекс' (можно проверить в аптеке в отношении Кодекса содержание примеси Са для каждой из использованных в питательном растворе соли): для культивирования в течение 6 недель 100 зерен овса нужно примерно 300 мл раствора, который содержит около 0,340 г солей всего; содержание примесей, которое Кодекс дает в среднем для всех использованных солей, ниже 1/1000; следовательно, максимально имеем только около 0,340 мг Са, которые могли бы происходить из примесей в солях, тогда как увеличение кальция в 100 проросших зернах имеет порядок 80 мг, то есть, примерно в 200 раз больше примеси; таким образом, она незначительна. Для растворения питательных солей я почти всегда использовал синтетическую воду (посредством сжигания Н в О).

3) *'Мертвый свидетель'*: Всегда необходимо убедиться, что не произошло загрязнения, даже случайного, кальцием из различных источников: пыли, несмотря на защиту культур 'шатром' из пластика на какой-либо опоре; примесей, содержащихся в солях или воде раствора; ионного обмена со стенками сосудов и т.д. Средство интегрирования всех возможных причин внешнего внесения Са могло бы состоять в использовании в качестве свидетеля партии, которую я назвал 'мертвый свидетель'.

В чашку Петри помещают 100 зерен, перебранных и предварительно 'убитых' (в печи при 105 °С) таким образом, что они не могут прорасти. Они помещаются, как и зерна для прорастания, на фильтровальную бумагу, покрывающую дно чашки. Туда добавляют тонкий слой перекиси водорода (децинормальной), чтобы избежать развития плесени, размножение которой благоприятствуется удобряющим раствором, который туда добавляется, начиная с 3-го дня (как и в партии для прорастания, но эти, под действием выделений ростков, лучше противостоят плесени: плесень развивается на том, что является мертвым или умирающим, реже на том, что живет, если не добавляют глюкозу). По

мере испарения внесение раствора возобновят в течение всего времени культивирования партий, поставленных на прорастание.

Этот мертвый свидетель располагают рядом - или между - с чашками, находящимися на культивировании; он находится в тех же самых условиях температуры, света, влажности, что и культуры; если бы пыль проникала под шатер из пластика, то она оказывалась бы на всех чашках; получая тот же раствор, в течение того же времени, ионный обмен со стенками сосудов будет одинаковым. Все возможные причины внешнего внесения Са являются идентичными. Различия в содержаниях Са между мертвым свидетелем и собранными ростками сможет возникнуть только от биологического действия (прорастание и рост). Мертвый свидетель анализируется, как и другие проросшие партии. Так получают общий Са зерен-свидетелей и всякого случайного внесения с фильтровальной бумагой, солями раствора и т.д.

Следует заметить, что перед сжиганием мертвого свидетеля нужно добавить к нему, в тигель, какое-то количество раствора, который испаряют таким образом, чтобы уравнивать общее количество раствора на 100 зерен-свидетелей и на 100 проросших зерен, так как испарение является намного более слабым у мертвого свидетеля, чем у ростков (которые дышат); зато нужно для того, чтобы учесть полное внесение Са, сделанное в культуру посредством примесей в солях (в действительности, незначительное, и это только дополнительная предосторожность, предвидя случайное загрязнение солей в ходе манипулирования).

Целью этих приемов является ответить заранее на возражения, которые могли бы быть сделаны по внешнему внесению Са, о котором нельзя было и подумать. В действительности, принимая определенные экспериментальные предостережения, констатируем, что это внешнее внесение является незначительным, пренебрежимым, чаще всего необнаружимым и всегда ниже - кроме особого происшествя - дисперсии биологического происхождения, обусловленной тем, что две партии никогда не являются абсолютно идентичными и поэтому любое отличие менее чем на 5%, по какому бы то ни было элементу, не будет приниматься в рассмотрение. С овсом наблюдаются изменения Са часто более чем на 300%. Таким образом, здесь нет никакой общей шкалы с возможными причинами ошибок, ни биологическими, ни аналитическими. Мертвый свидетель не усложняет исследования, так как каким-то способом нужно анализировать свидетель тех же зерен, и есть уверенность, что не произошло по какой-то причине случайного загрязнения, она распространяется на все чашки, поэтому нет никаких последствий для различия по Са между партиями, проросшими или нет. По крайней мере, в принципе, и по-видимому, так как мы увидим дальше, почему эта видимость является ошибочной, это нас привело к тому, чтобы отказаться от мертвого свидетеля.

Отметим, что исследования, сделанные по прорас-

танию зерен (Монтюэль и Ошен - 1967 г.), показали, что можно воспрепятствовать развитию плесеней - это может случиться - добавляя в культуральную среду антибиотик канамицин, который совсем не мешает прорастанию и росту (при  $10^{-5}$  г/мл). Можно также добавлять к мертвому свидетелю, вместо перекиси водорода, раствор формалина, но давать его очень мало, иначе эти пары могут помешать вегетации в соседних чашках.

4) *Питательный раствор, без кальция*: Посредством изменения обычных составов, используемых в гидропонной культуре, чтобы приспособить ее к частному случаю проводимого эксперимента, я остановился на нижеследующем составе. В литре дистиллированной (или деминерализованной, или синтетической) воды растворено:

$KNO_3$  500 мг

$KH_2PO_4$  150 мг

$MgSO_4 \cdot 7H_2O$  150 мг

$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ <sup>1</sup> 250 мг

$(NH_4)_2NO_3$  100 мг

Микроэлементы:

$H_3BO_3$  0,6 мг

$MnSO_4 \cdot H_2O$  0,6 мг

$CuSO_4 \cdot 5H_2O$  0,2 мг

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  0,9 мг

$CoCl_2 \cdot 6H_2O$  0,4 мг

$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$  0,4 мг

'Хелатированное Fe 138' 15 мг

Железо хелатировано ЭДДУ-кислотой с содержанием в препарате  $49 \pm 2\%$  хелата железа, поставляемого лабораториями Гейги; в случае необходимости его можно заменить железо-аммонийным цитратом при 5 мг/л. Если нужно, то молибдат аммония можно заменить молибдатом натрия (микроэлементы поставлены 'Лабкатал').

5) *Анализ с примечаниями*: Раствор, будучи лишенным соли Ca, укреплен Mg, чтобы заменить ионы  $Ca^{++}$  ионами  $Mg^{++}$ ; однако, кажется, в результате многих опытов, что количество вышеуказанных солей является только порядком величины и может существенно меняться: оно может быть уменьшено без очевидных последствий для прорастания.

- Кобальт был добавлен для облегчения синтеза витамина B<sub>12</sub>, так же как и роста; молибден облегчает фиксацию азота, но среда гидропонной культуры не содержит азотобактерий; достаточные результаты получены без микроэлементов, если вегетация проводится не более 6 недель, ростки начинают желтеть и увядать в конце 4 недель; ростки живут тогда на запасах микроэлементов зерна, и для продолжительного культивирования более 6 недель необходимы микроэлементы. Но если лаборант имеет трудности в обеспечении такими маленькими количествами микроэлементов, то для контрольного эксперимента можно обойтись без этого и иметь в виду только соли N, P, K, Mg, которые могут быть доставлены из аптеки, с чистотой Кодекс (если

не брать сверхчистые продукты Мерк, Пролабо: R.P. и т.д.).

- Культура на бидистиллированной воде не рекомендуется, так как быстрое появление зародышевого корешка должно соответствовать потребности растения черпать из окружающей среды продукты, которые оно не содержит или содержит недостаточно. Кроме того, эта вода имеет обычно слишком низкое рН, она кислая. Недостаток в нескольких элементах проявляется так, что часто в таких культурах, в бидистиллированной воде, запасы зерна истощаются за несколько дней или несколько недель (в зависимости от величины зерен), и они увядают в конце 2-3 недель. Из-за этого обедненный росток подвержен недостаточному метаболизму, синтез его ферментов происходит плохо, и он не может вызвать трансмутаций. Это приводит иногда к очень слабым изменениям кальция (и, напомним это, нулевым в случае кальцефобных растений, даже с питательными солями, к тому же, причем растение лишено Ca, оно не может его произвести, и им нужно его обеспечить). Так называемая 'научная строгость', вносимая посредством культуры в сверхчистой среде (вода дважды или трижды перегнанная), является обманом, так как забывают о необходимых биологических условиях, и кроме того, биологическая дисперсия между партиями делает бесполезными точность и предосторожности, приводя к 'улучшению счета' на 1%. При выборе метода химического анализа нужно учитывать присутствие магния в значительных количествах. Чтобы избежать всяких споров (теоретических) со стороны тех, кто считает только себя способным сделать 'хороший' химический анализ, которые имеют свой метод для себя, причем другие являются бездарными, я отказался от химического анализа; поэтому, больше нельзя быть обвиненным в ошибке при выборе метода или неловкого лаборанта; кальций количественно определялся безличным, физическим методом (следовательно, больше нельзя обвинить ни химический метод, ни химика). Это атомно-абсорбционная спектрофотометрия, очень чувствительная, так как она позволяет количественно определять до 0,006 мг/л; ее можно автоматизировать так, чтобы она давала анализ каждые 10 секунд; она очень специфична; однако следует напомнить, что этот метод предполагает использование добавления лантана, чтобы избежать всяких помех с фосфатами, обильными в зернах. Этот метод позволяет избежать споров между химиками о молекулярной форме, в которой находится кальций (минеральной, органической или хелатной). В любом случае, атом Ca возбуждается, и определяется его спектр; следовательно, нельзя сказать, что в зерне Ca присутствовал в 'скрытой' (органической...) форме и что прорастание привело бы к минерализующему окислению Ca, чтобы сделать возможным его обнаружение при анализе; нельзя больше также сказать, что в зерне Ca находится в летучей форме, что он исчез бы при сжигании; тогда как после прорастания он был бы в стойкой форме; опыты по минерализации мокрым путем (в сульфазотной или

<sup>1</sup>Очевидно так; в оригинале дано:  $Mg(NO_3)_2$  (прим. перев.)

хлорной кислоте - очень опасным) были, тем не менее, проделаны и показали, что существенной разницы между этими двумя методами нет (для кальция; это не истинно для всех элементов, серы, например), пока не переходят 600 °С; выше наблюдаются потеря, они легкие, но они компенсируются, если действуют одинаково для зерен-свидетелей и для ростков - во всяком случае, приблизительно.

6) *Упрощенная методика:* Те, у кого нет аналитической лаборатории, могут осуществить операции по культивированию у себя и доверить анализы фармацевтической лаборатории или еще лаборатории департаментской Агрономической станции; этот анализ на кальций не представляется дорогим.

Некоторые, однако, колеблются в приготовлении питательного раствора из-за некоторых трудностей обеспечения малыми количествами микроэлементов, не располагая достаточно чувствительными весами для взвешиваний с точностью до 0,1 мг, причем поставщики, в розницу, совсем не поставляют склянок, меньших, чем на 10 граммов. Эксперимент подтвердил, что можно получить еще довольно хорошие результаты, очень значительные, без внесения микроэлементов, не превышая 6 недель при культивировании, так как зерно содержит достаточные дозы для начала прорастания. В таком случае приготовление раствора очень упрощается, и каждый может попросить своего аптекаря приготовить его.

Но можно еще упростить этот эксперимент, упраздняя питательный раствор и заменяя его водой Вольвик, состав которой достаточно постоянен (для сведения, там находятся 10,4 мг Са на литр). Для прорастания, как и для мертвого свидетеля, была доставлена именно вода Вольвик. Эта вода хорошо подходит для кальцефобных растений. Напротив, результаты были бы искажены, если брать воду Эвиан, безусловно мало минерализованную по отношению к другим 'минеральным' водам, но которая, тем не менее, содержит 77,15 мг на литр. Это количество является достаточным, чтобы затормозить метаболизм кальцефобного растения и сделать анализ еще более трудным из-за внесения с водой, таким образом, это надо учитывать; его содержание более чем вдвое больше увеличения, которое могло бы быть принесено метаболизмом овса и примерно в 4 раза больше того, что содержат непроросшие 100 зерен; наименьшая ошибка измерения количества внесенной воды скрыла бы биологическое действие, и поэтому нужно абсолютно решительно отбросить эту воду в этом эксперименте.

Наоборот, с водой Вольвик имеем, на 300 мл, количество, используемое зимой для 100 зерен для культивирования в течение 6 недель, внесение с водой 3,12 мг, тогда как среднее увеличение Са посредством растительного метаболизма составляет чуть больше 12 мг, то есть, примерно на 350% больше; даже легкая ошибка при измерении объема используемой воды осталась бы без значительных последствий.

Это внесение Са с водой вычитают, когда приступают

к анализу свежего свидетеля; если используют мертвого свидетеля, вместе с внесением пополнения с водой, чтобы сравнить с тем, что было потреблено ростками (что требует определенно двух запасов воды, одного для ростков, другого - для мертвого свидетеля), то видно, что, с одинаковой водой для этих двух партий, бесполезно вычислять это внесение Са с водой, и его точное содержание нельзя проверить.

Ростки развиваются не так хорошо, как с питательным раствором, так как вода Вольвик не содержит всех необходимых микроэлементов или даже всех главных элементов удобрения (особенно фосфора), но ее достаточно для культивирования в течение 6 недель (с удобряющим раствором некоторые опыты были доведены до 8, 10 и даже 12 недель).

### С. Пример одного исследования

1) *Протокол:* Партии по 100 зерен, для каждого нижеуказанного сорта, перебирались вручную для удаления всех испорченных или имеющих аномальный вид зерен. Высушенные, взвешенные, они сжигались и анализировались на Са. Идентичные партии помещались на прорастание в чашки Петри, покрытые на дне фильтровальной бумагой двойной толщины, пропитанной синтетической водой, в расчете 50 зерен на чашку диаметром 90 мм. По прошествии 2 дней прорастание довольно явное, а непроросшие зерна вынимаются утром третьего дня (иначе они могут загнивать и отравлять всю культуру). Эти вынутые зерна на третий день вносятся в удобряющий раствор, налитый тонким слоем, так чтобы зерна не были затоплены. Фильтровальную бумагу поддерживают в пропитанном состоянии посредством небольшого внесения раствора каждый день или каждые два дня, в зависимости от температуры. Нижеприведенные числовые значения были получены осенью; культивирование продолжалось 44 дня (примерно 6 недель). В это время чашки Петри, послужившие посевными сосудами, опорожнялись в тигли, споласкивались чистой водой, и все: ростки, бумага, пропитанная непоглощенными солями, промывная вода испарялась, высушивалось при 105 °С, затем сжигалось при 600 °С. Анализ выполнялся с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии (Бекман). Полученное суммарное значение разделялось на число ростков, так чтобы иметь значение Са на единицу, чтобы сравнить со средним значением идентичного зерна.

Результаты (рис. 1)

2) *Примечание:* Есть несколько трудностей в получении однородных партий с точностью по крайней мере в 5% для сорта 'Panache de Roye' из-за того, что имеются два неодинаковых зерна на оболочку ости. У 'Noire du Prieur' (с большими зернами) ость снимали, то же и для маленькой (светлой) 'Nuprime' (использованной, главным образом, для овсяных хлопьев). С этим последним сортом 'биологическая' дисперсия едва ли превышает 1%. Этот сорт был также предметом

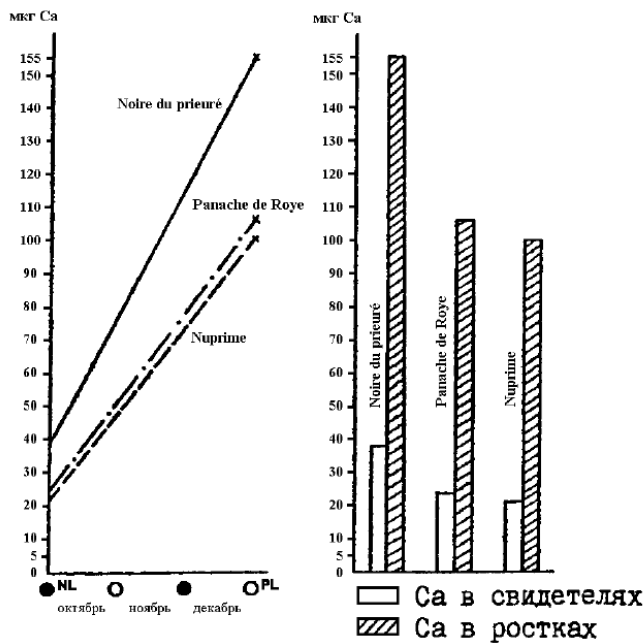


Рис. 1. Изменение Са после прорастания у 3 сортов овса и 42 дней культивирования. Значения на росток, высушенный из одного зерна.

дополнительных исследований, а именно, для культивирования без удобряющего раствора или дистиллированной воды: использовалась вода Вольвик, в которой учитывалось внесение (слабое) Са, чтобы вывести общее содержание Са, найденного при анализе ростков, принимая во внимание объем воды, использованной в течение 6 недель культивирования.

'Нуар дю приере', где дисперсия почти не превышает 2%, также используется для разных других исследований. Вообще, не рекомендуется учитывать конечное изменение баланса, если оно не превышает 5%, из-за практических трудностей получения биологически однородных партий. Любое отклонение ниже 5% может происходить из-за дисперсии, имеющей этот источник, и оно не будет значительным. Нужно отметить, что точность анализов очень большая, так как с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии кальция может быть обнаружен при 0,006 мг на литр: ошибка в 10% при этом определении была бы, следовательно, незначительной по отношению к возможной биологической ошибке, но мы будем придерживаться предела в 5%, чтобы принимать результат как пригодный в биологии; иначе могут возникнуть сомнения.

(средние значения, в миллиграммах, на единицу)

Сорт	Нуар дю приере	Панаш де руа	Нюприм
Средняя масса (одного зерна)	37,125	25,835	21,685
Са в свидетелях	0,0331	0,0276	0,02165
Са в ростках	0,155	0,106	0,100
то есть	+ 368%	+ 284%	+ 362%
Для сведения, отклонение по массе Са	±0,0007	0,0015	0,00025
или	±2,1%	5,4%	1,15%

3) *Замечание:* В качестве примера дисперсии результатов вот средние значения, полученные в другом эксперименте, который я провел. Эти результаты докладывались и комментировались в докладе, который я сделал на конгрессе 'Vie et Action', в Туре, (16-17 апреля 1971 г.). Этот доклад был полностью воспроизведен в 'Agriculture et Vie' за ноябрь 1971 г.; значения в миллиграммах, на единицу (зерно или росток):

Сорт	Нуар дю приере	Панаш де руа	Нюприм
Средняя масса одного зерна	37,96	24,48	21,95
Са в свидетелях	0,0372	0,0235	0,0214
Са в ростках	0,158	0,104	0,101
То есть, по отношению к исходному кальцию: раз больше	4,16	4,51	4,67

Эти эксперименты, подтвержденные с разных сторон, неопровержимо показывают, что имеет место производство кальция кремнелюбивым (или кальцефобным) растением, таким как овес. Опыты, выполненные с кальцефильными растениями, с итальянским райграсом, например, показали, что это явление там не происходит (несколько исследований показывают, что у кальцефилов меняется Mg, тогда как у кальцефобов он не меняется).

Измерялось именно увеличение Са в ростках (листьях, стеблях, корнях). Таким образом, помимо нового определения, которое я дал для того, чтобы различать кальцефильные растения от кальцефобных растений, из этого следует, что увеличение Са является существенным в соломе, после жатвы. Кальцефобные растения вносят таким образом вклад в постепенное увеличение в почве известняка, и это явление следует учитывать для севооборота культур.

Но самое главное и имеющее еще более широкое значение состоит в том, что этот тип экспериментов неопровержимо демонстрирует, что трансмутация элемента (здесь создание кальция) производится посредством растительного метаболизма. Показано, что речь идет об общем свойстве живой материи, что оно входит в любой метаболизм у человека, животного, микроорганизмов, как и в растениях. Цель этого исследования по овсу состояла в получении некоторых деталей для проверки точного случая трансмутации, не требующего чрезвычайных предосторожностей и не приводящего к малозначительным изменениям, которые можно было бы всегда оспорить и приписать дисперсии анализов, пока остаются ниже 5% изменения. Когда наблюдаются 20, 50, 100% и даже 300% и еще больше, то очевидно, что уже нельзя предъявить обвинение экспериментальному протоколу, когда разные лаборанты, с помощью совершенно различных методов, получают результаты одного и того же порядка по изменению элемента в растениях одного и того же вида.



#### D. Исследование по прорастанию в воде Вольвик – распространение на Mg и K

После наших исследований по изменению кальция в овсе вследствие его прорастания и роста мы провели новые культивирования, чтобы подтвердить предыдущие работы по источнику этого значительного увеличения кальция в этом кальцефобном растении. Исследования этого же типа были проделаны по итальянскому райграсу, кальцефильному растению, которое не производит необходимого для него кальция и должно находить его извне, тогда как овес, в среде, совершенно избавленной от кальция, обогащается этим элементом.

Использованный овес относился к сорту 'Нюприм', который является светлым сортом, с маленькими зернами (4318 зерен на 100 граммов). Количественное определение проводилось по кальцию, калию, магнию, для партий в 100 зерен, перебранных вручную. Партии по 50 зерен ставились на прорастание в пластмассовых чашках Петри диаметром 90 мм, застеленных на дне фильтровальной бумагой. Чтобы упростить такое культивирование и сделать его легко воспроизводимым, мы заменили сложный гидропонный раствор, но лишенный всяких следов кальция, водой Вольвик, которую легко всюду достать, с существенно постоянным составом и очень бедную на соединения кальция, так чтобы не мешать культивированию кальцефобного растения. Сбор ростков производился 6 недель спустя после постановки на прорастание; вода вносилась каждый день в количестве, меняющемся с испарением, так чтобы не залить зерна, причем прорастание и развитие корневых волосков происходило в аэробной среде. Vegetация требовала внесения всего 800 мл воды на 100 зерен, поставленных на прорастание.

1) *Анализ:* Чтобы сопоставить результаты, которые мы уже констатировали, мы доверили анализ свидетелей и собранных растений лаборатории, уполномоченной министром сельского хозяйства, чтобы получить полную гарантию по отношению к земледельческим кругам. После высушивания зерна-свидетели и ростки сжигались, зола растворялась в хлористоводородной кислоте, и образцы передавались на атомно-абсорбционный спектрофотометр для количественного определения магния и кальция, на пламенно-эмиссионный спектрофотометр для калия.

Вот полученные значения, выраженные в миллиграммах, для 100 граммов свежих зерен (рис. 2):

	Зерна-свидетели	Ростки	Разность
1	2	3	4 = 3 - 2
Mg	123,1	229,7	+ 106,6
K	301,0	77,3	- 223,7
Ca	151,1	321,3	+ 170,2
	575,2	628,3	+ 53,1

Значения, указанные для ростков, были получены вычитанием из результатов, предоставленных анализом, внесенных количеств для 100 зерен с 800 см<sup>3</sup>

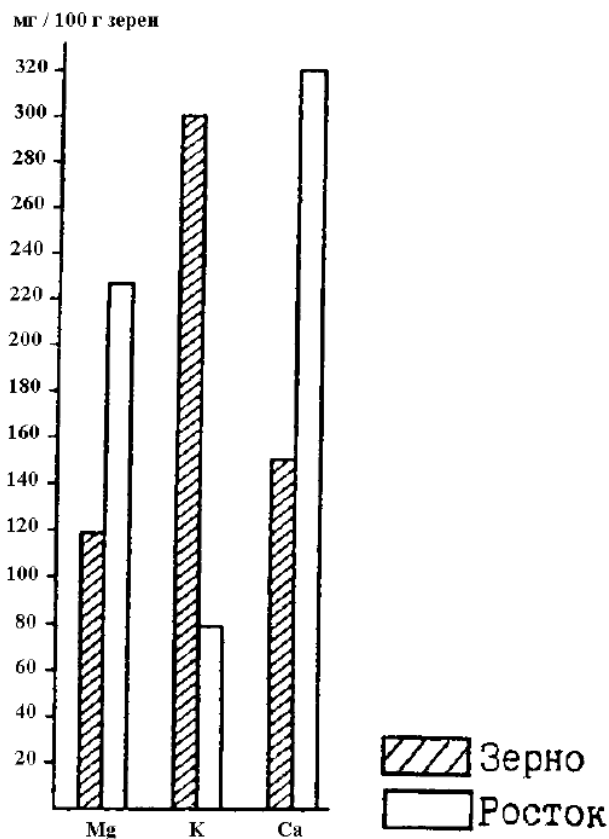


Рис. 2. Изменение Mg, K, Ca при прорастании овса Нюприм за 6 недель культивирования.

воды Вольвик, то есть, Mg = 4,8 мг; K = 4,32 мг; Ca = 8,32 мг; затем деля то, что оставалось, на число ростков, выпущенных 100 зернами. Относительно повышенное значение потребления воды объясняется тем, что опыт проводился продолжительное время при сухой и жаркой погоде.

2) *Комментарий:* Мы суммировали K + Ca в колонках 2 и 3; разница между общими значениями является, очевидно, алгебраической суммой значений колонки 4. Отметим, что наблюдается увеличение и Ca:

$$106,6 + 170,2 = 276,8$$

тогда как имеет место уменьшение K на 223,7 (276,8 - 223,7 = 53,1).

Иначе говоря, уменьшение K почти компенсирует увеличение Mg и Ca. Это суммарное увеличение на 53,1 по отношению к массе ростков составляет 8,5% и по отношению к зернам 9,2%. Баланс суммарных количеств этих трех элементов не является нулевым, но его отклонение находится ниже 10%. Слабое отклонение может происходить от того, что непроросшие партии и проросшие партии немного отличались в биологическом плане или наблюдалась небольшая дисперсия в анализах (зависа также от приготовления аликвотных частей, разбавлений и т.д.). Из этого мы можем заключить, что на практике, с точностью до ошибок эксперимента, сумма Mg + K + Ca не изменяется или что, если отклонение нельзя приписать

сумме его причин, если имеет место помеха со стороны какого-либо другого неанализированного элемента, она имеет слабое значение, поскольку остается ниже 10% суммарной массы трех анализированных элементов. Была проведена проверка, для овса, только того, что кремний существенно не изменяется. Мы констатировали, что сумма этих 3 элементов также приблизительно постоянна для райграса, кальцефильного растения, но с отрицательным отклонением, меньшим 6%. Этот почти нулевой баланс суммы этих трех элементов является средством контроля, чтобы видеть, нет ли серьезной ошибки, совершенной при проведении культивирования или анализа, по крайней мере, для этих злаков; этот баланс не может быть совсем нулевым из-за того, например, что Са не компенсируется калием, но посредством К + Н; таким образом, следует учитывать Н (или О для Mg + O).

Констатировано также, что за 6 недель вегетации кальций увеличился в 2,126 раз; налицо очень высокое существенное изменение, хотя явно более низкое, чем увеличение, полученное при использовании сложного удобрения; это происходит, вероятно, из-за того, что воде Вольвик не хватает некоторых элементов и микроэлементов, необходимых для полного набора для развития растения (нет фосфора, например); что проявляется в том, что мы ограничили вегетацию 6 неделями (так как затем растения желтеют и увядают). Увеличение магния составляет 1,866 раз, тогда как калий уменьшается, переходя от 301 мг к 77,3 (он в 3,89 раз более обилён в зерне, чем в ростке).

Для облегчения сравнений с другими результатами, мы даем ниже те же значения, что и в предыдущей таблице, но приведенные на единицу (зерно или росток) - в миллиграммах.

	Зерна-свидетели	Ростки	Разность
1	2	3	4 = 3 - 2
Mg	0,0285	0,0532	+ 0,0247
K	0,0697	0,0179	- 0,0518
Ca	0,0350	0,0744	+ 0,0394
Сумма (Mg+K+Ca)	0,1332	0,1455	+ 0,0123

Операции высушивания и сжигания выполнялись посредством оставления образцов в электропечи, регулируемой термостатом, на всю ночь (17 часов). Высушивание проводилось для зерен без оболочки при 130 °С; для 'мертвых свидетелей' и ростков при 102 °С. Сжигание осуществлялось при 480 °С, относительно низкой температуре, так как мы определяли также медь, некоторые органические соединения которой летучи при 500 °С (отсюда продление сжигания); золу обрабатывали хлористоводородной кислотой.

Результаты - см. Таблицу I. Са и Mg определялись атомно-абсорбционной спектрофотометрией (прибор Бекмана). К определялся пламенно-эмиссионной спектрофотометрией (прибор Эппендорфа).

Мы могли бы добавить еще одну колонку для графы зола/свежий: в среднем 3,3%. Подобное исследование

для сорта 'Нюприм' дало 2.93% (его оболочка тоньше, чем у вышеприведенного сорта, поэтому золы меньше). Небесполезно отметить, что в своем исследовании по овсу и курам Воклен имел 3,1%; в то время речь шла о сортах очень близких к нынешним сортам, и содержание СаО, которое он дает, очень близко к тому, что дают наиболее современные методы; (доказательство того, что в то время очень хорошо умели количественно определять кальций).

Частные, указанные справа от аналитических результатов, нам показались необходимыми, чтобы исключить анализы, которые являются несомненно ошибочными, вследствие неправильного действия лаборантки на какой-либо стадии. Для одного и того же сорта сумма Mg+Ca+K остается в основном постоянной; отклонение должно быть ниже 10%. Иначе, как показал эксперимент, имела место какая-то ошибка; здесь отклонение нигде не составляет 5%. Для одной партии, показывающей отклонение более 20%, мы смогли продемонстрировать, что ошибка была допущена с золой (потери в ходе перегрузки или прилипшие к стенкам тигля остатки?). Во всяком случае, ее недоставало на 20%; свежая масса я сухая масса были нормальными; ошибка с золой повлекла отклонение того же порядка по всем другим элементам.

#### *Е. Некоторые дополнения по предварительным исследованиям*

Наши первые исследования по овсу производились только по изменению кальция. Кроме определений, сделанных несколькими классическими химическими методами, были проведены сопоставления разными исследователями с помощью физических методов. Вот в качестве примера значения, на зерно овса Нюприм, по аликвотным частям золы в хлористоводородном растворе, чтобы сравнить разные приборы (рис. 3):

С помощью пламенно-эмиссионной спектрофотометрии (лаб. хим. анализа факультета)	С помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии (Перкин-Эльмер), (мед. аналит. лаб.)
0,0240	0,0231
0,0225	0,0231
0,0233	0,0267
0,0230	0,027
0,023 (среднее)	0,025 (среднее)

Среднее значение этих двух серий (каждое значение является средним для партии из 30 зерен) составляет 0,024, немного выше того, что мы получили с помощью прибора Бекмана (0,022). Измерения с помощью атомной абсорбции выполнялись после присоединения лантана, чтобы избежать помех со стороны фосфатов, которые всегда обильны в растениях. Последний из вышеприведенных анализов (справа) показывает, по видимому, легкое отклонение прибора после двух первых отсчетов. Но, как бы там ни было, видно, что имеет место достаточная сходимости со слабым отклонением в третьем знаке для средних значений.

Таблица I  
ПРИМЕРЫ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗОВ РАЗНЫХ ПАРТИЙ ПО 100 ЗЕРЕН ОВСА 'НУАР ДЮ ПРИЕРЕ' (В МИЛЛИГРАММАХ)

Партии	Свежие массы	Сухие массы	Зола	Mg	Ca	K	Fe	Cu	Среднее Mg+Ca+K	Свежий /сухой	Зола /сухой
1	4022	3603	133	3,95	4,25	16,77	0,170	0,0185	24,97	1,11	3,6%
2	4253	3798	146	3,90	4,0	17,40	0,164	0,0191	25,30	1,12	3,8%
3	4220	3789	130	3,60	3,25	17,33	0,145	0,0212	24,18	1,10	3,4%
4	4328	3882	153	3,70	3,50	18,46	0,149	0,0136	25,66	1,11	3,9%
5	4313	3931	142	3,95	4,0	17,40	0,155	0,0189	25,35	1,09	3,6%
Средние	4227	3800	141	3,82	3,80	17,47	0,156	0,0182	25,09	1,10	3,6%

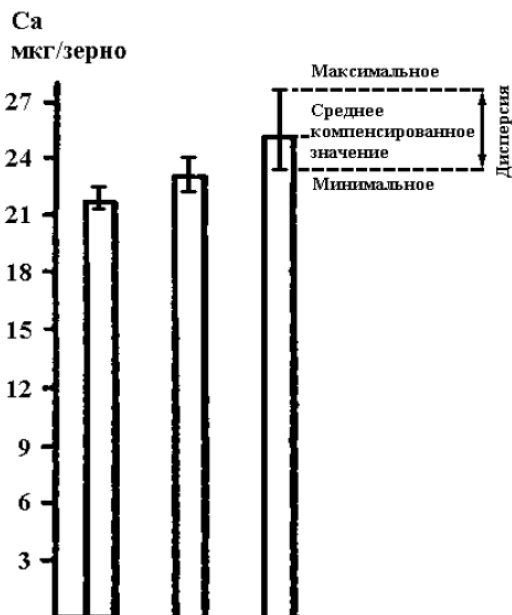


Рис. 3. Испытательные исследования. Содержания Ca, на зерно, в 3 сериях партий овса 'Нюприм', причем каждая серия анализировалась в разных лабораториях с помощью приборов разных типов - указана дисперсия в партиях для каждой серии.

#### F. Исследования с мертвыми свидетелями

Мы произвели только небольшое количество экспериментов для проверки, является ли эта предосторожность полезной. Мы имели скорее дисперсию результатов, но не сущность, которая могла бы изменить наши выводы. Были проделаны серии экспериментов с полным питательным раствором. Вот пример результатов:

Мертвый свидетель дал для Ca в среднем на зерно 0,042 мг. После жатвы анализ дал на росток 0,105 мг, то есть, в 2,52 раза больше. Имеет так место создание кальция, в очень большом количестве (+152%), далеко от всякой возможной ошибки анализа (выполненного здесь с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии на приборе Бекмана).

С водой Вольвик (которая не содержит ни N, ни P и т.д.) вегетация менее мощная. Мертвый свидетель со 100 зернами содержал Ca зерен, плюс внесенный с водой (в таком же количестве, что и от вегетации), плюс внесенный с фильтровальной бумагой (без золы, двойной толщины), плюс незначительная случайная пыль, так как посевные чашки и свидетели были спря-

таны под пластиковым тентом. Анализ дал для этой совокупности у мертвых свидетелей, приведенный к одному зерну, 0,050 мг.

В ростках, после 43 дней, содержалось 0,0904 мг Ca, то есть, больше на 0,0404 мг.

Эти две партии получили одни и те же возможные случайные внесения и одно и то же внесение с водой, то есть, 0,016 мг на зерно. Иначе говоря, в мертвом свидетеле, если вычесть известное внесение с водой, имелось 0,034 мг Ca на зерно, а в ростках 0,0744. Разница в 0,0404, обусловленная вегетацией, приводит, таким образом, по отношению к тому, что содержали зерна, к увеличению на 119% кальция - высокосущественную величину.

1) *Комментарии:* Какими бы ни были количественные изменения, обусловленные различными обстоятельствами (включая старение зерен, так как эксперименты проводились в разные сезоны), увеличение Ca всегда остается очень солидным (мы процитировали несколько других результатов в 'Agriculture et Vie', январь 1972 г., 'La Journee des Fruits et Legumes', 11 февраля 1972 г.).

В противном случае этого не наблюдалось обычно потому, что использованные хорошо развивающиеся зерна совсем не селекционировались или были слишком старыми, или даже не подходили периоду эксперимента. Например, нельзя было использовать, в эксперименте, проводимом весной, зерна сорта, который обычно высевается осенью. Или тогда нужно было бы подвергнуть их так называемой яровизации, то есть, выставить предварительно на холод. Но эта методика является длительной: требуется охлаждение в несколько месяцев, иногда 6 месяцев. Можно использовать также смешанные сорта, гибриды, безразличные к сезону. Это случай некоторых светлых сортов овса, но мы видели трудности их сортировки для получения однородной калибровки, когда, как у 'Панаш де риа', в оболочке ости всегда находятся два неодинаковых зерна.

Таким образом, есть различные факторы, которых не знают, или о которых забывают, когда предпринимают эксперимент, и удивляются, находя иногда изменения только на 10-25% в случае кальция и овса, тогда как в оптимальных условиях можно получить увеличение на 300% и даже больше.

В некоторых случаях причиной может служить неприспособленная культуральная среда, антисептические нарушения и т.д.

Приводится фотографическое воспроизведение результатов в том виде, в котором они были мне переданы, для того чтобы четко показать, что, даже если речь не идет о моих анализах, то лаборатория неоспоримого достоинства, официальный арбитр в случае спорных данных, дает значения, подтверждающие различные эксперименты, описанные в этой главе. Речь идет здесь об объективном документе, и я рад его интерпретировать. Конечно, эта интерпретация является моей собственной: эта организация удовлетворяется тем, что дает таблицу численных значений, как это представлено на снимке, без комментария (я только добавил, сверху 4-й колонки, надпись '83 ростка', чтобы читатель видел, чему соответствуют числа этой колонки (рис. 4)).

Я не учитываю в моем комментарии чисел колонки 2, которые соответствуют проверочному анализу другого эксперимента. Следует только сравнить значения одних и тех же строк колонок 1 и 4. Колонка 1 - это зерна-свидетели, не проросшие. Колонка 4 - это содержания 83 ростков, которые развились (на 100 зерен, 17 не проросли, и они были удалены, начиная с первых дней прорастания других). Легко заметить, что цитированные ранее значения Mg, K и Ca на одно зерно являются значениями колонки 1, разделенные на 100. Значения колонки 4 следует уменьшить на внесение Mg, K и Ca, являющееся результатом внесения этих элементов с 800 мл воды Вольвик, использованной на протяжении 6 недель культивирования; сделав это вычитание, остаток делят на 83 (колонка 3 соответствует мертвому свидетелю, комментируемому далее).

Я не учитывал также в том, что приведено выше, содержания меди. Увеличение меди при прорастании овса является значительным (если нет ошибки 760%). Но в анализах этой таблицы не содержится никакого исследования, с тем чтобы узнать, какой элемент уменьшается, чтобы стать медью. Вот почему у меня нет сопоставления для описания возможной ошибки в определении Cu. Но мы увидим дальше, что в другом типе зерен также наблюдается очень заметное увеличение меди при прорастании (как, и мы это видели, у омара).

2) *Как рассматривать 'мертвый свидетель'?:* Методика 'мертвого свидетеля', которую я учитывал ранее и применения которой я показал, была внушена мне во время одной встречи с почетным профессором биологии растений при Педагогическом институте, членом Академии естественных наук и облеченным этой Академией 'перебрать' неисчислимые сообщения, которые до него доходят, большинство которых, как каждый знает, не представляют интереса, так что по этой методике была принята реформа в 1974 г. Согласно ей, если я утверждаю, что кальций увеличивается вследствие прорастания, то есть, под действием излучаемой живой материей энергии, я должен сравнить две партии, по возможности идентичные, одну живую, другою умерщвленную, причем посевные чашки этих партий чередуются таким образом, что они находятся

под воздействием одних и тех же условий окружающей среды и получают все, в течение одного и того же времени, одну и ту же питательную добавку. Иначе говоря, нужно было бы, чтобы в течение одного и того же времени эти две партии строго обрабатывались одинаковым образом. Единственным различием между ними, происходящим из того, что одна составлена из живых зерен, а другая из мертвых зерен, единственным различием является, таким образом, Жизнь, и, следовательно, мы знали бы, способна ли Жизнь производить трансмутации.

Я никогда не относился к тем, кто выдвигает возражения а priori. Нужно пробовать. Отсюда родилась эта методика 'мертвого свидетеля'.

Итак, при всех предосторожностях, я находил всегда увеличение Ca в живой партии после культивирования в течение 6 недель с овсом. Я приводил значения. Однако увеличение Ca по отношению к мертвому свидетелю было всегда более слабым, чем по отношению к свежим зернам. Но также всегда оказывалось, что содержание Ca было более высоким в мертвом свидетеле, чем в свежих зернах. На первый взгляд объяснение не было легким. Однако я был уверен, что ошибка не была допущена, и для меня имеют значение только факты. Очевидно - для меня - имеются три разных ситуации, откуда, во всяком случае, возникают три разных значения, поскольку различные эксперименты это подтверждают. Этот профессор, защитник классической науки, утверждал, что к фактам его должны привести принципы, что если факты не подчиняются провозглашенным людьми законам, то эти эксперименты являются ложными. Поэтому он отказался допустить увеличение кальция. Тем более, что у меня было три разных значения: по крайней мере, два, а возможно и три были ошибочными. Так как, как в противном случае объяснить, что у меня было другое значение для свежего зерна и для мертвого зерна, к которому не добавлялось никакого следа кальция, или если вода его содержала, то это учитывалось.

Налицо, что жизнь не играла там роли. Итак, я ошибался; никакое объяснение классической биологической химии не позволяло понять, что между двумя партиями наблюдалось различие. Это было неопровержимым доводом, что я ошибался в моих анализах, которые могли быть только такими же для живой партии, поставленной на прорастание. Говорят на языке глухих, и всякая дискуссия становится бесполезной, когда упорно отбрасывают факты без того, чтобы самому проделать эксперименты, обратное тому, о чем писал по другому поводу постоянный секретарь Парижской академии естественных наук, который говорил своим коллегам: прежде чем отрицать результаты какого-либо эксперимента, повторите его сами.

Но я предложил выполнить анализы разным лабораториям, разными методами. И всегда мертвые свидетели давали Ca больше, чем свежие зерна, и всегда меньше Ca, чем ростки овса, полученные из идентичных партий. Экспериментально невозможно констати-

Общество земледельцев Франции Признано общественно полезным		Аналитический бюллетень № 131011		
<b>ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ УДОБРЕНИЙ</b>				
Арбитраж – Экспертизы				
Пассаж Жеффрау-Дидло, 5 – Париж (XVII округ)				
С.С.Р. Париж 242-61		тел.: 387-28-59		
Образец	№ 1 A1	100 зерен овса Нюприм – свидетель		
Получено 23 июня 1971 г.	№ 2 A2	100 зерен овса Нюприм + разные удо- бряющие соли без Са		
Анализ по требованию г-на Луи КЕРВРАНА 29S – ЛЕ ПУЛЬДЮ	№ 3 A3	100 зерен овса Нюприм + несколько солей, в том числе Са, Mg, K		
	№ 4 A4	Ростки проросшего овса в воде + соли, в том числе Са, Mg, K		
<b>Процентный СОСТАВ</b>				
По совокупности каждого образца, включая фильтровальную бумагу				
	1	2	3	4 83 ростка
Вода	285 мг	3691 мг	345 мг	11663 мг
Сухие вещества	2033 мг	2750 мг	2878 мг	3319 мг
Зола	68 мг	245 мг	75 мг	189 мг
Магний	2,85мг	10,05мг	3,40мг	9,22мг
Калий	6,97мг	30,82мг	8,07мг	58,11мг
Кальций	3,50мг	7,50мг	5,00мг	14,50мг
Медь	0,014мг	0,132мг	0,024мг	0,101мг
	Mg, Ca, Cu : по атомной абсорбции			
	K : по эмиссии пламени			
	Директор Лаборатории			(подпись)
	Париж <u>2 июля 1971 г.</u>			
	Расходы на анализ: <u>508 франков</u>			

Рис. 4.

ровать что-либо другое. Таким образом, так называемые 'возражения' представителей классической науки являются ошибочными.

В среднем, я нашел, в зависимости от культуральной среды и за 6 недель, что Са было больше порядка на 100-150% в проросших ростках, чем в мертвых свидетелях. Тогда как, если я сравнивал ростки и свежие зерна, то увеличение Са могло превосходить 300%. Иначе говоря, увеличение оставалось сильным, но уменьшенным по крайней мере наполовину по отношению к моим исследованиям, направленные на сравнение со свежими зернами.

Проращение в бидистиллированной воде часто приводит к увеличению Са только на 10-15%; иногда меньше. Эта вода является агрессивной, слишком кислой для некоторых растений. Напротив, с деминерализованной на ионообменных смолах водой можно, в зависимости от величины зерен и их запасов, иметь более сильные увеличения, но которые остаются ча-

ще всего ниже 100%. Это относится к сравнению со свежими зернами, а не с мертвыми свидетелями. Но здесь наблюдается связь между видами растений и pH культуральной воды; мы к этому вернемся.

Увеличивая количество исследований, я пришел к объяснению существования, всегда оправдывающегося, этих 3 значений, и оно было подтверждено другими путями: мы увидим это дальше в главе, рассматривающей эксперименты Зюнделя.

Добавляя формальдегид или перекись водорода в воду, где находятся зерна мертвого свидетеля, блокируют прорастающую способности. Клетки завязи не могут больше развиваться; они являются слишком нежными, размножение этих молодых клеток будет тут же остановлено, они будут разрушены, и проращение не будет происходить, предполагая, что переход в шкафу к 105 °C их не убил. Гормоны роста окисляются (ауксины, гиббереллины...), и, может быть - это должно быть исследовано с помощью хроматографии - ингибито-

ры усиливаются, но это не является обязательным, причем достаточно разрушить завязь антисептиками, чтобы воспрепятствовать всякому прорастанию. Это не значит, что все ферменты, которые находятся внутри зерна, разрушаются. Помещенные в условия большой влажности, эти ферменты активируются и будут трансмутировать К в Са в сердцевине зерна. Прорастания не будет наблюдаться, но начнутся трансмутации, так что, мы будем иметь Са меньше, чем в ростках, которые развивались нормально, но больше, чем в свежих зернах, в то время как К уменьшается: внесение с водой Вольвик плюс то, что содержится в зерне, должно было дать в одном из наших экспериментов 0,1139 мг К на зерно, тогда как в мертвом свидетеле его содержится только 0,0807. Можно произвести расчет другим способом: на зерно в мертвом свидетеле мы имеем 0,0807 мг К; этот мертвый свидетель получил с добавленной водой Вольвик (800 мл) 0,0432 мг К, которые вычитаются из 0,0807 мг, что дает 0,0375 мг К в зерне, тогда как в свежем зерне имелось 0,0697 мг К. Таким образом, уменьшение К составляет 0,0322 или - 46%.

Я мог бы умножить примеры, обращаясь к анализам, которые я предложил сделать для контроля в Лаборатории Французского общества земледельцев (на атомно-абсорбционном спектрофотометре Бекмана). Так, например, аналитический бюллетень №44895 от 31.7.72 дает для мертвого свидетеля из 100 зерен овса Ньюприм 5,77 мг Са, то есть, 0,0577 мг/зерно. Идентичная партия, поставленная на культивирование, но, конечно, не стерилизованная, дала 6,01 мг на 63 ростка, то есть, 0,0954 мг/росток. Увеличение Са составило 0,0377, то есть, 65%. Непроросшие зерна были удалены на 4-й день, чтобы не извратить результат из-за очень плохой прорастающей способности этих зерен.

В том же бюллетене другая партия дала, также на 100 зерен и при таком же внесении с водой Вольвик 5,02 мг Са, то есть, 0,0502 мг/зерно. После прорастания и культивирования при таком же внесении воды Вольвик, что и для мертвого свидетеля, было найдено 6,75 мг Са, на 62 ростка, или 0,1089 мг/росток. Увеличение Са составило 0,0587, то есть, 117%.

Таким образом, всегда находят увеличение Са при прорастании овса после проведения культивирования, здесь в течение 42 дней, даже если сравнение проводить с мертвым свидетелем.

Если в этих двух вышеприведенных партиях сравнивают содержания Са в мертвых свидетелях и в свежих зернах, то следует ссылаться на следующее: содержание Са на зерно овса Ньюприм было найдено чуть выше 0,021 мг на приборе Бекман; приблизительно 0,025 в среднем на приборе Перкин-Эльмер; при ионизации пламени 0,023. Внесение с водой Вольвик Са в вышеприведенном эксперименте составляло 0,0208 на зерно. Округлим до 0,02. Если бы мертвый свидетель не 'работал', то всего должны были бы найти 0,044 мг/зерно. А ведь в одном из мертвых свидетелей имелось 0,0577, а в другом 0,0601, то есть, в среднем ~ 0,059. Таким образом, имеется на 0,059-0,044=0,015 мг 'лишних' в

мертвом свидетеле или на 34% больше, чем в свежем зерне.

Итак, свидетель изменился. Он не может больше служить для сравнения, и эта методика мертвого свидетеля должна быть оставлена. Она далека от идеальной методики, абсолютно не выдерживает критики для хорошего сравнения свидетеля и идентичной партии, поставленной на прорастание, и я обязан заявить, что в основе этого принципа заложена ошибка и что ее следует избегать. В основном здесь ситуация напоминает водителя автомобиля, полагающегося на свой спидометр и не замечающего, что циферблат сместился на значительный угол по отношению к первоначальной установке эталонирования. Чтобы поместить партии-свидетели и партии для прорастания в одинаковые условия, достаточно их поместить на одном и том же участке, под одним и тем же укрытием, и если туда случайно попадает пыль, она одинаково загрязняет чашки Петри, где помещены свежие зерна-свидетели и партии, поставленные на прорастание; можно даже прибавить пустые чашки для контроля выпадения пыли; но если приняты достаточные предосторожности, то это внесение с пылью является незначительным по сравнению с сильными увеличениями Са, констатированными при культивировании зерен овса. А также невозможно возражать против того, что увеличение Са в ростках происходит из-за предпочтительной фиксации Са из пыли листьями; никогда те, кто это воображает, не представляли неоспоримого эксперимента, доказывающего это; наоборот, дальше мы будем рассматривать эксперимент Зюнделя, выполненный с профильтрованным и промытым HCl воздухом, атмосфера которого определено лишена всяких следов пыли, Са и прочего.

### III. ИССЛЕДОВАНИЯ И.Э.ЗЮНДЕЛЯ ПО ПРОРАСТАНИЮ ОВСА

Поскольку в 1972 г появилась одна публикация, я могу цитировать работы И.Э.Зюнделя. Инженер-химик Цюрихского политехнического института, он большую часть своей карьеры был заведующим аналитической лаборатории бумажной фабрики в Эльзасе. Проблемы микробного поражения бумаги водорослями, грибами-плесеньями и т.д. или бактериями, разлагающими целлюлозу, были одним из интересов его профессии, кроме контроля производства. Зюндель заинтересовался моими публикациями и с 1963 г. вступил со мной в контакт. Особенно он хотел увидеть сам, что трансмутация таки происходит. Однако его профессиональные занятия позволили ему сделать только некоторые подготовительные работы или грубую обработку. Например, ему удалось получить с помощью черенков рост *Tillandsia*, этих любопытных растений, которые я упоминал, где можно найти все обычные для растений минеральные вещества, тогда как им не дается ничего: они растут на железной проволоке, на меди, на нейлоне... Они получают только воздух и дистиллированную воду и развиваются в холодной оранжерее под защитой от пыли, причем последняя контролируется

с помощью лотков-свидетелей, расположенных рядом. Эксперименты на сегодняшний день по этим растениям являются слишком малочисленными, чтобы я здесь их приводил.

Зюндель должен был дожидаться своей отставки, чтобы устроить личную аналитическую лабораторию и построить большую холодную оранжерею для проведения систематических исследований, которые стали на пенсии его 'коньком'.

Он пользовался кормовым овсом, купленным в местной торговле, неизвестного сорта. Он поставил множество опытов. Он одновременно культивировал разные серии партий из нескольких сотен и даже тысяч зерен. Он приступал к постановке на прорастание при новолунии, при полнолунии, чередуя таким образом периоды сбора урожая в зависимости от фазы луны, чтобы оценить возможные космические влияния, слишком мало научно изученные. Он менял состав питательной среды, продолжительность вегетации. После десятков серий экспериментов по десяткам тысяч зерен и сотням анализов он смог определить оптимальные условия вегетации как относительно продолжительности, так и питательной среды. Однако с этими зернами дисперсия оставалась слишком большой. Он начал снова с использованием селекционного сорта, маленького светлого 'Флемингскроне', довольно близкого к сорту 'Нюприм', который я принимал во внимание (весенний гибрид голландского происхождения).

Сначала он количественно определял Са и SiO<sub>2</sub>, чтобы посмотреть, имеется ли корреляция между этими двумя элементами при прорастании овса. Затем он распространил анализы на Mg и наконец на К.

Вот состав питательной среда, которая дала ему наилучшие результаты; состав на литр деминерализованной воды добавленных солей (без какой-либо соли кальция):

$KNO_3$  505 мг;  $KH_2PO_4$  136;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  123;  $Mg(NO_3)_2$  74;  $NH_4NO_3$  80; микроэлементы:  $H_3BO_4$  0,6 мг;  $MnSO_4 \cdot H_2O$  0,6;  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  0,9;  $CuSO_4 \cdot 6H_2O$  0,2;  $(NH_4)_2MgO_7O_{24} \cdot 4H_2O$  0,1; хелатированное (Гейги) Fe 138 15 мг.

Чтобы иметь слабое представление о размахе исследований Зюнделя, я собираюсь последовательно дать несколько примеров, заимствованных из документации, которую он мне вручил и которая не опубликована. Этот исследователь в настоящее время имеет наибольший в мире опыт по культивированию и анализам овса. Он произвел несколько десятков прорастаний, осуществляя сотни анализов как для мертвых свидетелей, так и для ростков, выпущенных проросшими зернами, используя всего несколько десятков тысяч зерен (иногда тысячи для одного единственного эксперимента). Специализируясь по овсу, он варьировал экспериментальные условия так, чтобы управлять проблемой, и за спиной он имеет всю свою профессиональную жизнь специалиста по химическому анализу. Таким образом, ему можно полностью доверять. Но мы увидим в нескольких нижеследующих примерах,

заимствованных из длинного списка, что свою новую специализацию он не приобрел за несколько месяцев, что, несмотря на свою практическую жизнь в химическом анализе, ему потребовалось овладеть условиями прорастания и культивирования, совершенно меня образ мыслей классического химика, чтобы открыться к новой науке.

Довольно претенциозными являются, таким образом, те, которые претендуют на то, что, после одного или нескольких опытов в чуждой для них области, так как они имеют только классическое образование, выносят... 'бесповоротное' (для них...) суждение и которые в результате только приводят в замешательство свою самонадеянность.

Даже обширное экспериментирование Зюнделя оставляет свободное поле для других исследований по овсу, в зависимости от различных культуральных сред и для изучения изменения других элементов, таких как медь, железо, марганец, за которые он не брался и которых я слегка коснулся (цинк тоже следовало бы изучить - овес является зерновой культурой, наиболее богатой на медь, и я это показал в одном периодическом издании).

Его исследования по таким главным элементам, как К и Mg, надо дополнить, так как он в основном старательно занимался, чтобы продемонстрировать одно явление: увеличение Са при культивировании овса по отношению к исходному зерну. Он хотел доказать, что Са увеличивается, следовательно, создается во время прорастания и при росте растения. Поскольку имеет место создание Са, то это значит, что происходит трансмутация материя.

Его единственной целью было доказать, что эта трансмутация существует. Налицо имеется явление, не являющееся химией, где ничего не создается... Биология не является только химией. Он в этом преуспел блестяще.

Я уверен, что настоящая глава, отведенная работам Зюнделя, откроет путь другим исследованиям, даже опять по овсу, поскольку не все было сказано о том, что происходит в этом зерне при прорастании, несмотря на громадную проделанную работу. Кроме катионов нужно будет заняться также анионами, которые слишком мало изучены. Несомненно имеет место изменение серы, фосфора. В овсе в 3-4 раза больше S и в 6-7 раз больше P, чем Са, но по овсу располагают очень малым числом сопоставлений, чтобы объявить об изменениях этих анионов (я отсылаю к предыдущей главе, где упоминается, что Воклен был заинтригован исчезновением Фосфора из овса, переваренного курицей; он приводит цифры, но эксперимент следовало бы повторить по курице и полностью его проделать при прорастании овса; есть несколько исследований по другим растениям: диссертация И.Колена по чечевице, работы Баранже по вике и т.д.).

Пусть настоящая глава будет стимулом для молодых; пусть в перспективе будут еще оригинальные диссертации.

*А. Примеры средних значений, полученных во время исследования*

а) Значения по 7 партиям-свидетелям. представляющим в совокупности 1350 зерен 15 партий по 150 зерен + 2 партии по 300 зерен, сорт не уточнен); средние значения на зерно (гравиметрический анализ, метод Шардо):

Сухая масса: 30,3 мг

Зола: 2,65%

CaO: 0,038

Ca: 0,0271

Дисперсия примерно  $\pm 8\%$ .

После прорастания в удобряющей культуральной среде было найдено, на росток:

CaO: 0,310

Ca: 0,221

то есть +715%.

С примечанием, что дисперсия была большой, порядка 25%, что зависело от многих причин: продолжительности культивирования, составляющего от 8 до 12 недель; разных культуральных сред, в зависимости от партий.

б) *Другая серия* экспериментов по меньшим зернам, но по-прежнему с овсом без уточнения сорта (средние значения для 4 партий по 150):

Свидетели: 27,9 мг

Зола: 2,73%

CaO: 0,036

Ca: 0,0257

После культивирования:

CaO: 0,227

Ca: 0,162

то есть, + 530%

Дисперсия, приблизительно  $\pm 11\%$ , по причине того, что 4 прорастающие партии культивировались в течение различных периодов, но культуральная среда была одной и той же для этих 4 партий; кроме того, ростки, как только они кончали увядать, удалялись, и при сборе урожая на партию приходилось только 75 ростков (при 150 на партию вначале). Эти различия в продолжительности вегетации и культуральной среде делают сравнения экспериментов между собой более трудными. Для сведения, таблица на партию приведена, однако, дальше.

в) *Третий пример* эксперимента. Чтобы ограничить дисперсию, обусловленную овсами (беспородными), Зюндель выбрал довольно определенный сорт: 'Флемингскроне', светлый с маленькими зернами. Анализ свидетелей (3 партии, представляющие в совокупности 1650 зерен) дал:

Сухая масса: 27,3 мг

Зола: 2,32%

CaO: 0,039

Ca: 0,0278

После прорастания в течение 8 недель среднее значение по 3 партиям, представляющим в совокупности 346 ростков:

CaO: 0,188

Ca: 0,133

то есть, +378%

Дисперсия 6%.

г) *Четвертый пример.* Были приведены другие численные значения: беспородный овес, 7 партий-свидетелей; приводится только Ca на единицу: 0,0271.

Дисперсия 9%.

После прорастания (переменные продолжительности прорастания) 5 партий: 0,300.

Вегетация от 6 до 12 недель; дисперсия превосходит 34% (этот опыт не может быть оставлен).

д) С Флемингскроне (анализ с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии):

Свидетели (3 партии) Ca: 0,0278

После вегетации в течение 6 недель: Ca: 0,128

то есть + 360%.

Делался только один анализ для каждой партии (отбираемый через 4-10 недель). Кроме того, на 150 проросших зерен (отобранных после прорастания, чтобы иметь только проросшие зерна) оставалось только 80 ростков при завершении опыта в посевной чашке, извлекаемой по истечении 6 недель: по мере того, как ростки кончали увядать, они удалялись; таким образом, эта методика сильно отличалась от нашей. В конечном итоге оставались только наиболее крепкие растения; параметры отличаются, но видно, что всегда увеличения остаются значительными.

1) *Комментарий последующей таблицы:* Были сделаны четыре анализа, каждый для партии в 150 зерен-свидетелей (Таблица II). После прокалывания при 900 °C был выполнен анализ золы по химическому методу Шарло для определения содержания CaO в каждой партии. Было удобно вычислять содержание в CaO для каждого из этих 600 зерен, исходя из среднего 4 анализов. Было найдено 0,036 мг CaO на зерно в качестве средней величины (рис. 5).

Четыре партии зерен из одного и того же фонда (все перебранные вручную, чтобы отбросить те, которые имели дефекты) помещались в посевные чашки на фильтровальную бумагу, которая поддерживалась пропитанной раствором в деминерализованной воде удобряющих сверхчистых солей (элементы и микроэлементы), после помещения на предварительное прорастание на бумаге исключительно с деминерализованной водой, чтобы оставить только зерна, которые хорошо проросли. Таким образом, было 4 партии проросших зерен, имеющих в совокупности 150 зерен каждая, которые поставили на культивирование в один и тот же день.

Ростки, выпущенные этими проросшими зернами, были оставлены на культивирование в течение переменных периодов для каждой партии, меняющихся от 6 до 12 недель. По завершению опыта прокалывание и отдельное количественное определение дали, на росток (выпущенный одним зерном), 0,227 мг CaO.

Таким образом, установлен баланс на зерно:

- в начале: 0,036 мг (среднее по 600 зернам)



- в конце эксперимента: 0,227 мг (среднее по 150 росткам),

то есть, в 6,3 раза больше СаО (или увеличение на 530%), что, вне всякого сомнения, находится вне всякой возможности ошибки анализа.

Это изменение СаО представлено на графике (рис. 5) с указанием дисперсии (максимума и минимума каждого из четырех анализов). Каждая партия ростков соответствует одной чашке, оставленной на культивирование в течение разного числа недель; увядшие ростки удалялись, чем объясняется то, что на 150 вначале их было не больше только 49 в последней собранной серии.

Эти средние значения являются только показателем, так как партии выдерживались на культивировании в течение разных периодов времени, все в питательной среде одного и того же состава, лишённого кальция.

Примечание: 6 других партий, включающих всего 756 зерен того же сорта, что и выше, проросли в разных средах, и средняя величина составила 0,277 мг СаО на росток; прорастание продолжалось от 4 до 12 недель в зависимости от партии.

### В. Нечеткие исследования

В переданной мне записке И.Э.Зюндель пишет: 'В этой первой серии опытов я цитирую только по памяти результаты по MgO; я их получил очень мало, часто непостоянство напряжения в нашем районе не позволяло достичь температуры в 1050 °С в течение необходимого времени.

Если уже анализы зерен овса I показали большую дисперсию, вероятно, обусловленную смесью разных сортов, то результаты для растений еще больше расходятся, хотя они остаются по-прежнему значимыми. Я думаю, что эти отклонения возникают из-за периода помещения на прорастание, температуры, времени, которое могли проживать растения, и, возможно, еще других факторов.

Для контроля этих опытов я выбрал другой сорт овса: 'Флемингскроне', обозначаемый ниже как овес II. Этот селекционированный сорт имел прорастающую способность в 99% и был до некоторой степени прокалбирован. Результаты анализа имели явно наименьшую дисперсию, чем у овса I, но были очень отличны от овса I.

Из трех анализов зерен овса II один был выполнен гравиметрически, один с помощью атомно-абсорбционного спектроскопа и один этими двумя методами с посредственным согласованием для СаО (+8,3%) и с хорошим для MgO (-0,5%).

Я определил воздушно-сухую массу (растений и зерен), золу, кремнезем, СаО, MgO. Все результаты приведены в мг на единицу, будь то зерна или растения. Сжигание производилось от 900 до 950 °С, определение кремнезема - по Тредвелу, разделение СаО и MgO - по Шарло. Более того, я проконтролировал некоторое количество моих результатов гравиметрических

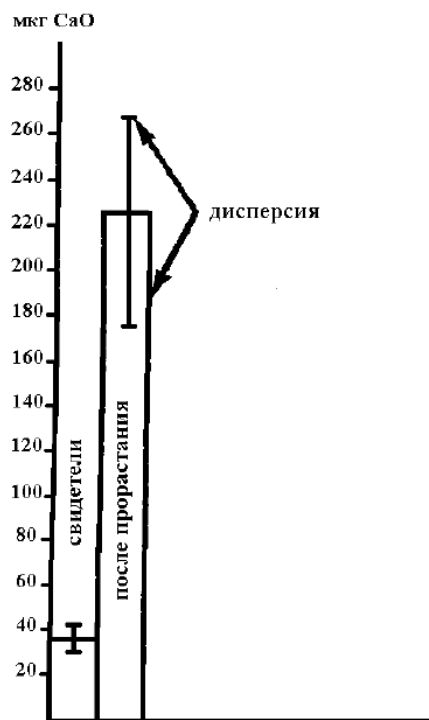


Рис. 5. Изменение СаО на зерно (средние значения по 600 зернам-свидетелям, по 300 проросшим зернам).

с помощью количественного определения на атомно-абсорбционном спектроскопе. Согласования (кроме одного, которое показало различие в 8,3%) были хорошими. Ввиду того, что строго все результаты были значимыми, я без колебаний привожу их среднее значение с максимальными отклонениями.

Первая серия опытов была выполнена с кормовым овсом, несомненно не селекционированным, называемым ниже: овес I.

Вот результаты (в мг на единицу):

Зерна овса I:						
Число опытов 7	Масса на единицу	Зола	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	
	30,3	0,834	0,319	0,038	0,060	
Максимальное отклонение:	+2,4	+0,086	+0,067	+0,003	+0,004	
	-2,4	-0,074	-0,050	-0,006	-0,004	
Растения овса I:						
	52,6	1,701	0,390	0,426	0,071	
Максимальное отклонение:	+13,5	+0,266	+0,073	+0,134	+0,014	
	-9,5	-0,544	-0,066	-0,146	-0,015	

Первым наблюдением, которое поражает, является увеличение золы, которая удваивается в ходе прорастания. Внешнее внесение в таких пропорциях исключено; в самом деле, я выставил рядом с нашими пластинками с лунками резервуар с теми же размерами на весь период опыта. Собранная пыль была невесомой.

Прорастания проводились в две стадии:

1) Помещение на культивирование между двумя слоями фильтровальной бумаги, смоченной деминерали-

Таблица II  
 Детали исследований 4 партий по 150 зерен овса, определение Са (параграф в предшествующих примеров)

Число зерен	Воздушно-сухая масса (г)	Масса на единицу (г)	Зола при 900°C (г)	% золы от в/с массы	Зола на единицу (г)	СаО (г)	% СаО от золы	СаО на единицу (мг)
Свидетели								
150	4,8523	0,0324	0,1287	2,65	0,86	0,0061	4,70	0,040
150	4,3104	0,0227	0,1199	2,79	0,80	0,0057	4,85	0,038
150	4,3884	0,0292	0,1136	2,69	0,76	0,0050	4,40	0,032
150	4,1460	0,0276	0,1164	2,81	0,78	0,0054	4,65	0,036
Средние	4,4242	0,0279	0,1196	2,73	0,80	0,0055	4,65	0,036
Максим. дисперсия	+0,4281 -0,2782	+0,0045 -0,0052	+0,0091 -0,006	+0,08 -0,08	+0,04 -0,06	0,0006 -0,0005	+0,20 -0,25	+0,004 -0,004
После прорастания в бидистиллированной воде + разные соли, без кальция								
73	5,4472	0,0747	0,5769	10,55	7,90	0,0128	2,23	0,175
91	8,9153	0,0980	0,9226	10,25	11,30	0,0180	1,95	0,197
88	10,1410	0,1151	0,6802	6,70	7,70	0,0235	3,45	0,267
49	6,2500	0,1775	0,4585	7,34	9,30	0,0133	2,90	0,272
Средние		0,1163		8,71	9,00		2,63	0,227
75								

зованной водой. Спустя 7-14 дней, в зависимости от температуры, ростки достигали 20-30 мм.

2) Пересаживание в холодную оранжерею на пластинки с лунками из пластмассы.

Выживание растений было очень различным, между 30 и 90 днями. При их сборе растения достигали высоты 130-200 мм.

Зерна-свидетели, так же как и растения, высушивались в эксикаторе над нитратом кобальта и затем кондиционировались до постоянной массы в среде при 21-23 °С и 50% относ. влажн. (плюс-минус 10%).

### С. Изменение Са, К и Mg при прорастании овса

Зерна овса помещались на прорастание между листами фильтровальной бумаги, которые поддерживались пропитанными, в течение 7 дней, деминерализованной водой. Тогда снимается с этих зерен 4 партии по 150 зерен в каждой, которые хорошо проросли, их зародышевый корешок, имеющий по крайней мере 20 мм в длину. Каждое проросшее зерно 'пересаживается' в лунку пластинки для прорастания из пластмассы, покрывающей пластмассовый резервуар, в котором поддерживается деминерализованная вода посредством ежедневного добавления на уровне нижней части 'воронки' дырок в пластинках.

Эти 4 резервуара ставились на культивирование в один и тот же день в холодной оранжерее. Сбор урожая в первом резервуаре производился через 4 недели, а в других последовательно с интервалом в 15 дней; таким образом, сбор в последнем производился 10 недель спустя после помещения на прорастание. Полностью увядшие ростки удалялись по мере завершения их увядания таким образом, что сбор, для анализа, составлял соответственно, в порядке дат сбора урожая, 105 - 103 - 87 и 108 ростков. С другой стороны, анализировались сотни зерен-свидетелей. Результаты представлены на графике (рис. 6); численные значения относятся к единице (зерну или ростку). Для сведения, дисперсия, обусловленная биологическими расхождениями между

партиями, обозначена для Са. Для каждой кривой приведены по меньшей мере 3 значения, чтобы установить ее вид.

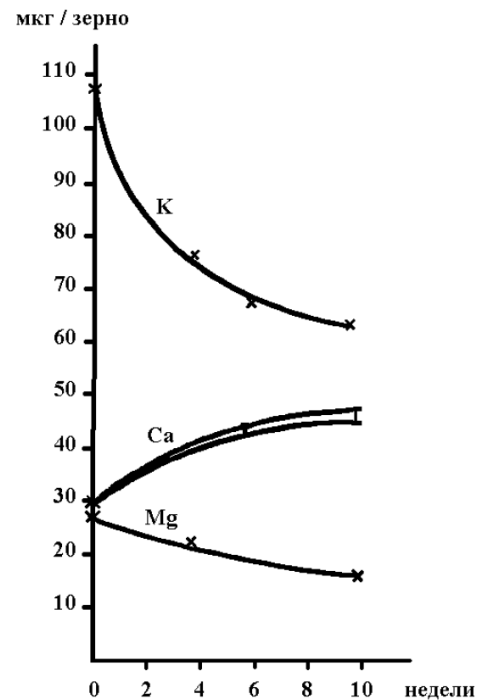


Рис. 6.

Обсуждение Приведем только общий результат, по отношению к последнему анализу

	Са	Mg	К
Вначале имелось, на единицу, в мг:	0,028	0,0264	0,1086
При сборе урожая: то есть	0,045	0,0168	0,0648
или еще, приблизительно	+0,017	-0,0096	-0,0438
	+61%	-36%	-40%

Интерпретируем эти численные значения:

Констатируем, что в случае овса, культивируемого в деминерализованной воде без кальция, происходит увеличение Са, уменьшение Mg и К; понижение К количественно является большим, чем увеличение Са; напротив, последний явно очень существенно компенсируется уменьшением Mg, очень слабым по абсолютному значению: 0,009 против 0,043 для К. Во всяком случае в этом эксперименте; он должен быть повторен. Следовало бы также исследовать, что становится с той частью К, которая исчезает.

Констатируем, что изменения в деминерализованной среде являются значительно более слабыми, чем при культивировании в гидропонной среде; к тому же, ростки являются более хилыми, более тонкими, менее высокими, чем при внесении комплексного удобрения раствора, где любая соль Са исключена.

- Вышеприведенные анализы выполнены с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии для Са и Mg; с помощью пламенно-эмиссионной спектрофотометрии для К.

- Используемый сорт овса: 'Флемингскроне'.

Примечание: этот эксперимент, выполненный в некотором роде для тренировки, не был засчитан г-ном Зюндедем; он приведен в качестве примера проделанных экспериментов; он должен был оставаться в запасе, так как Са + Mg + К должно было не изменяться в вышеприведенных условиях; кажется, стало быть, что должна была проскользнуть какая-то ошибка в анализах, вероятно, для Mg вследствие понижения напряжения в районе, откуда слишком низкая температура электропечи?

#### *Д. Сообщение в Академии*

Было бы слишком долго воспроизводить здесь *in extenso* сообщение, сделанное 1 декабря 1971 г., по заметке, обоснованной Зюндедем, о результатах одного из экспериментов, которые он провел по овсу, сорт Флемингскроне. Эта заметка была сообщена инженером-агрономом А.Нуаланом, бывшим президентом этой академии. Она была опубликована в N4 за 1972 г. бюллетеня, который дает отчеты заседаний. Не было возможно найти значительного изменения ни SiO<sub>2</sub>, ни Mg. Наоборот, изменение, в обратном направлении, Са и К было очень сильным. Вместо того чтобы давать таблицу цифр, мне показалось более показательным сделать график по значениям, которые Зюндедем, к тому же, сообщил мне ранее, в одной заметке в январе 1971 г. Его эксперимент по прорастанию начался 2.8.70 и закончился 1.10.70. Он культивировал 4 резервуара с лунками специально для прорастания, каждый из которых получил 150 проросших зерен (согласно ранее указанной методике). Одна пластинка была вынута по истечении 4 недель, 31.8, и была прокалена. Затем через каждые 15 дней (31.8, 15.9 и 1.10.70) все другие пластинки были в свою очередь проанализированы. Именно эти результаты приведены на графике (рис. 6).

Я не проводил культивирования больше 6 недель, так как истощение этих культур является тогда слишком

выраженным; поэтому я мог сделать сравнения только с результатами, которые я привел, для вегетации, длившейся 6 недель.

Для зерна-свидетеля Зюндедем имел:

Са=0,028 мг; К=0,108

Для ростка, за 6 недель:

Са=0,130 мг; К=0,072

то есть, увеличение Са примерно на 360%, что составляет тот же порядок, на который я указывал ранее для моих собственных исследований. Что касается К, которого вначале было в 3,9 раз больше, чем Са, то он уменьшился примерно на 33%. (Зюндедем делал свои анализы химическим методом, затем проверял их с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии на Перкин-Эльмере для Са, на том же приборе по эмиссии пламени для К; выше представлены именно эти последние значения).

1) *Комментарий*: Некоторые результаты, полученные Зюндедем, могут отличаться от моих в количественном плане. Более того, применительно к своей установке, к своему материалу, он хотел сделать персональную работу, практикуя метод постановки на культивирование, который казался ему наилучшим, наиболее строгим. Это явно субъективно, и каждый считает, что его метод является наилучшим, это по-человечески понятно. Каждая лаборатория принимает свой собственный метод, применительно к материалу, к навыкам. Однако урок, который из этого следует извлечь, состоит по-прежнему в том, что наблюдается очень сильное значимое увеличение кальция, а что оно меняется на 100%, 200% или 400% (в зависимости от продолжительности для разных культур), является второстепенным. Суть состоит в том, что всегда наблюдается увеличение, очень сильное, при культивировании на среде без кальция. Мы видели, что можно использовать воду с малым содержанием кальциевых соединений, и, учитывая внесение, производимое с водой, также находят очень высокое увеличение Са.

Этот факт нельзя оспорить; масса реализованных экспериментов это демонстрируют, и мы видели, что можно это представить перед академией, среди официальных лиц, и что этот орган принимает публикацию о явлении, которое больше уже нельзя 'держать под спудом'.

Я полагаю, что хорошо бы изложить подробности в этой главе:

- с одной стороны, чтобы дать обзор количества, разнообразия выполненных работ, сходимости результатов;

- с другой стороны, чтобы показать ход исследований одного человека, но квалифицированного в результате всей жизни, посвященной анализам, с целью продемонстрировать, сколько факторов могут принимать участие при культивировании и природу возникновения дисперсии результатов: Зюндеделю удалось найти, после 69 дней культивирования, увеличение Са на 704%, тогда как контроль, осуществленный с помощью спектрометрии, дал +900%. Это опубликовано не было.

И все же я смог привести только немного деталей. Я мог бы это сделать, но это было бы слишком долго переходить к обзору неизбежных первых шагов, которые производятся в школах инженеров-агрономов, где преподавательский состав предупрежден, тем не менее, о многих аспектах затрагиваемых проблем; всегда что-нибудь забывается, когда затевается новое дело. Зюндель опубликовал свои результаты только после сотен анализов и после того, как он овладел проблемами культивирования, являющимися, между тем, с виду простыми. Только сделав одну или две серии экспериментов, можно достичь определенного результата. Как и во всем, здесь нужна стадия ученичества, и поэтому невозможно придавать какую-либо важность одной публикации, исходящей от одного человека, который проделал только несколько экспериментов.

2) *Исследования И.Э.Зюнделя в 1974 г.:* Несмотря на замечательные результаты, полученные Зюндедем за многие годы, он посчитал необходимым повторить еще одну серию экспериментов после своего сообщения, сделанного в 1971 г. в С/х академии (Бюлл. N4-1972 г.), чтобы внести несколько дополнительных уточнений, по-прежнему продолжая использовать овес; все это для того, чтобы ответить на некоторые положения, которые возникли в воображении в отношении этого сообщения.

Он проделал серия опытов на протяжении всего 1972 г. и не смог достичь корректного прорастания: иногда он не получал более 30% проросших зерен, а те, которые проросли, разрушались плесенью. У него было столько зерен, которые гнивали, что у него была мысль их анализировать, и я вернусь к этому позже.

В конце концов, после неудачных опытов в течение всего 1972 г., он решил отбросить эти слишком старые и переродившиеся зерна, потерявшие в своем большинстве свою прорастающую способность. Он раздобыл в начале 1973 г. сортовые семена другого сорта овса. Опыты показали ему, что в среднем 99% зерен прорастали хорошо.

Тогда он пошел дальше, чтобы осуществить полный эксперимент, результаты которого были бы проверены другими лабораториями, другими методами. Я связал его с Н..., физиком из лаборатории ядерных исследований в Цюрихе, который навел меня и заинтересовался в повторении моих экспериментов. Этот физик добился у своего директора, что он может приступить к некоторым предварительным исследованиям, а именно, к сравнению результатов, полученных химическим анализом, с теми, которые могли бы получиться при нейтронной активации, так как он мог располагать маленьким опытным реактором. Но я подумал, что было бы хорошо, чтобы работа физика была проделана в союзе с Зюндедем, инженером в Цюрихском политехникуме, с многолетним практическим опытом за плечами по этим биологическим культурам и по химическим анализам. За несколько месяцев нельзя случайно стать специалистом по таким культурам; мы видели, сколько ловушек ожидают дебютанта.

Зюндель убедился также в возможности проверить

свои анализы (которые он делал сам в своей собственной лаборатории) с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии в Лаборатории бумажной промышленности, которая находится на территории Гренобльского университета. К концу 1973 г. соглашение между этими специалистами было готово, и Зюндель перешел в начале 1974 г. к культивированию в холодной оранжерее.

Я не буду воспроизводить численных значений, которые передал мне Зюндель в августе 1974 г., так как они будут опубликованы за его подписью, в форме, которая еще не установлена к моменту, когда я пишу эти строки. Они будут приведены в другом издании. Я не буду также цитировать детали протоколов, принятых для каждого эксперимента, чтобы опровергнуть, если нужно, некоторые критические замечания, которые могли бы быть сделаны в отсутствие этих уточнений, Я удовлетворюсь, таким образом, качественными, а не количественными указаниями, чтобы показать, что эти три серии экспериментов, проведенные в 1974 г., сопоставимы с тем, что было рассмотрено ранее.

А) Количественные определения Са

а) Помещено на прорастание 16.1.74; продолжительность культивирования: 52 дня

Увеличение Са по методам анализа:

химический: 105%

ат.-абс. спектро.: 62%

нейтрон. актив.: 102%

После выполнения химического анализа Зюндедем по методу Шарло часть золы зерен и ростков отправлялась в Гренобль и в Цюрих (гравиметрические методы и с помощью нейтронной активации дают в основном одну и ту же степень увеличения Са).

б) Помещение на культивирование 23.3.74

Резервуар брали на анализ через 36 дней после помещения на культивирование. Культивирование во втором баке останавливалось через 48 дней. Выполнялись гравиметрический (химический) и атомно-абсорбционный спектрофотометрический анализы. Мне кажется предпочтительным перевести результаты, которые мне передал Зюндель, на график, более выразительный, чем таблица с цифрами. Здесь тоже я не цитирую абсолютных значений. Две кривые приведены к одной и той же шкале, но калибровка для каждого из этих двух методов разная (рис. 7).

Несмотря на различие в калибровке, наблюдается сходимость между двумя кривыми, построенными по значениям И.Э.Зюнделя.

в) Помещение на культивирование 26.6.74

Продукт собирался через 22 дня культивирования в закрытом сосуде (чтобы предупредить всякие возражения возможного загрязнения кальцийсодержащей пылью). Анализ химический. Увеличение Са: 99,3%. Оно чуть ниже того, что получено в эксперименте а), где культивирование продолжалось 52 дня.

Б) Количественное определение К

В первом вышеупомянутом эксперименте (продолжительностью 52 дня) К определялся на пламенном

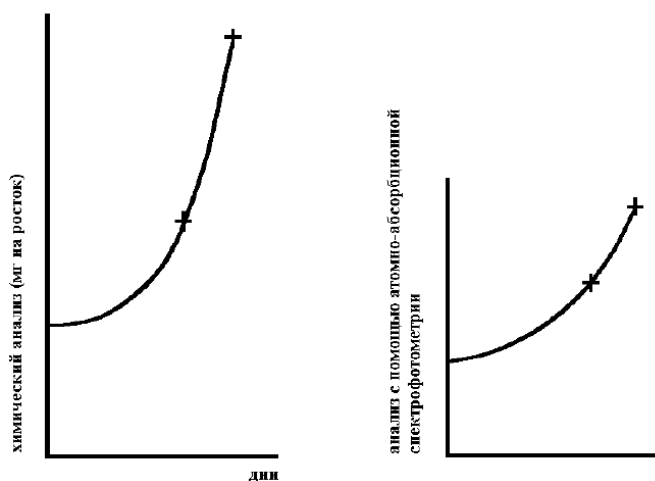


Рис. 7. Изменение Са при прорастании овса.

спектрометре (эмиссионном) и с помощью нейтронной активации.

Изменение К по методам анализа:

спектрометрия: -11,8%

нейтр. активация: -8,6%

Во втором эксперименте резервуар был снят через 30 дней, и было получено для  $\Delta K = -14\%$ . Анализ выполнялся только с помощью спектрометрии.

Интересно сопоставить разницу абсолютных значений, в мг на единицу (зерно или росток).

	1-й эксперимент		2-й эксперимент - через 36 дней
анализ:	спектро.	нейтр. актив.	спектро.
+Са	0,0189	0,0183	0,019
-К	0,0193	0,012	0,0144

Таким образом, видно, что в основном наблюдается компенсация между увеличением Са и уменьшением К, при расхождении только в 3-м знаке и даже 0,0004 для 1-го эксперимента, по спектрометрическому методу (дая +Са всюду видно очень слабое отклонение).

3) *Комментарий:* Имеют место различия в зависимости от методов. В общем, по неизвестным причинам, при химическом анализе для Са наблюдаются более высокие значения. Это имеет второстепенное значение, когда сравнения производят перед и после культивирования с помощью одного и того же метода. Здесь все методы подчеркивают сильное увеличение Са. Кроме того, и это очень важно, график четко показывает, что две кривые имеют одинаковый 'ход'. Между ними наблюдается некоторым образом только различие в калибровке. Это совпадение формы кривых является неоспоримым подтверждением, что, каким бы ни был метод, увеличение Са подтверждается при прорастании и росте овса в среде без кальция. Здесь это трижды подтверждается.

Я напоминаю, что только публикации Зюнделя, сделанные за его подписью, возлагают ответственность на

их автора. Все другие значения, которые я приводил и которые не были опубликованы, являются только учебными черновыми набросками, опытами, предназначенными только для подготовки точных исследований, повторенных и воспроизводимых. Как сказал ему профессор Шарло, с которым он обсуждал применение своих методов: 'Если вы имеете расхождения в ваших результатах ниже 5%, то это относится к области неопределенностей практической работы; но если вы находите 30, 50, 100% или больше, то это может быть только 'мутацией' между элементами'.

Различия в изменении Са, которые всегда наблюдаются в одном и том же направлении, для овса, количественно всегда значительны и обусловлены многими причинами, которые приводились ранее, в зависимости от экспериментальных условий. Здесь уместно отметить, что в общем Зюндель имел значения увеличения Са несколько более высокие, чем мои, когда условия культивирования довольно близки (что не всегда так). Это, возможно, объяснялось бы тем фактом, что речь не идет об одних и тех же сортах, и, в частности, я полагаю, тем, что он принял протокол культивирования, отличный от моего. Более того, он производит предварительный отбор зерен, давая им прорасти на бумаге в течение нескольких дней, и выбирает наиболее крепкие для 'пересадки' в посевной ящик с лунками. Напротив, с моей стороны, я оставляю все ростки, крепкие или нет, завядшие или нет, удаляя только непроросшие зерна через 3-4 дня, чтобы не было помех от поступления Са из подложки (фильтровальной бумаги) от непроросших семян. В одном эксперименте, когда культивирование продолжалось 69 дней, он определял Са, внесенный с водой корнями; им нельзя пренебречь, так как он приближается к 0,05 мг на росток; иначе говоря, его нужно учитывать, поскольку речь идет о втором знаке в десятичной дроби. Наоборот, для К внесение очень слабое и сказывается только в 3-м знаке, на приблизительно 0,003 мг (это исследование, не повторенное, опубликовано не будет). Я напоминаю, что по моему протоколу это выделение Са корневыми волосками коренится в фильтровальной бумаге и, таким образом, учитывается.

#### *Е. Другое интересное исследование, выполненное Зюндедем*

Я приведу еще одну интересную констатацию, сделанную Зюндедем, которому принадлежит ее авторство и который ее не опубликовал (по крайней мере, на этот день, и я не буду приводить цифры).

Так как у него оказался овес, большинство зерен которого не прорастали, у него появилась мысль проанализировать эти зерна, которые, помещенные между двумя фильтровальными бумажками, пропитанными водой, отказывались прорасти. К своему удивлению он констатировал, что эти зерна, помещенные в воду и не прорастающие, содержали больше Са, чем свежие зерна (не поставленные на прорастание). Вносимая вода была строго лишена кальция.

Этот эксперимент важен более, чем в качестве примера. Он подчеркивает тот факт, что зерна, которые не прорастают, являются такими, которые уже подверглись внутреннему преобразованию. Он дает еще одно подтверждение того, о чем я писал по поводу 'мертвого свидетеля'. В этих двух случаях (зерна, которые не прорастают по неясной причине, или зерна, прорастание которых было сделано невозможным посредством смачивания антисептиком и нагревания) стерилизован именно зародыш. Но это не значит, что все ферменты или гормоны роста, содержащиеся в зерне, разрушены. Так что, если эти зерна помещают в воду (или скорее на смоченную подложку), то происходит эндогенная реакция, которая вызывает образование кальция в лоне зерна. Это явление, таким образом, такое же, как и в 'мертвом свидетеле', подтверждая этим, что, в этих условиях, такие зерна не могут служить свидетелем. Это немного похоже на то, как пользуются термометром, не заметив, что его градуированная шкала смещена вдоль трубки с ртутью... (и я напоминаю, что в 'мертвом свидетеле' увеличение Са сопровождается уменьшением К, как будто происходит прорастание, но в значительно более слабых пределах).

1) *Пример принятых предосторожностей:* Все эксперименты Зюнделя были проведены в холодной оранжерее, расположенной в живой среде большого сада. Резервуары-свидетели, наполненные водой, размещались около резервуаров для культивирования и анализировались для того чтобы убедиться, что в оранжерее не вносилось никакого загрязнения Са.

Однако, несмотря на отрицательный характер контроля свидетелей, для двух первых экспериментов 1974 г., скорее для того, чтобы ответить на возможное психологическое возражение, исходящее от систематических оппонентов, которые воображают, несмотря на научный контроль, что Зюндель поместил над резервуарами для культивирования короба, составляющие раму, на которую он натянул листы 'Vitrex'.

Однако Зюнделю было сделано еще одно предложение Федеральным институтом исследований по материалам атомных реакторов в Цюрихе, который делал анализы с помощью нейтронной активации. Эта швейцарская организация пожелала провести 'абсолютный' эксперимент с точки зрения защиты против возможного случайного загрязнения кальцием и попросила осуществить прорастание 'под колпаком' или скорее в профильтрованной атмосфере (предложение Н..., физика-ядерщика).

Была изготовлена деревянная рама в виде параллелепипеда с размерами 70 x 40 x 30 см, покрытая полиэтиленом толщиной 0,05 мм с непроницаемыми сплавленными соединениями. Через одну сторону, перед тем, как полностью закрыть, были внесены четыре резервуара для культивирования, каждый со 140 зернами. Камера была закрыта. В ней был выпуск и выпуск воздуха. Входной воздух проходил - в расчете один литр в минуту - через фильтр, состоящий из подушки гидрофильной ваты метровой толщины. Воздух

всасывался через две промывные склянки, содержащие всего 1000 мл бидистиллированной воды с добавкой 30 мл хлористоводородной кислоты. Барботирование воздуха должно было задержать всякое внесение Са с воздухом, даже если бы фильтр метровой толщины не задерживал его, то он осадился бы HCl в промывных склянках. Операция продолжалась 22 дня.

А в это время испаряют воду из склянок, чтобы привести 1000 мл к 50 мл. Концентрат был доставлен в Гренобль для исследования Са методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Не констатировалось никаких следов, которые можно было бы обнаружить, кальция. Внесение Са с воздухом, которым дышали ростки было, таким образом, нулевым, но тем не менее в этом эксперименте кальций увеличился на 99,3% по отношению к Са, содержавшемуся в непроросших зернах-свидетелях. Уточняется, что прорастание с последующим культивированием в течение 3 недель проводилось с использованием в качестве культуральной среды воды, деминерализованной на ионообменных смолах, затем перегнанной, воды, которая была предназначена для впрыскивания медикаментозных препаратов и которая должна быть совершенно чистой. Однако был проведен контроль, с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии, для одного литра этой воды, доведенного посредством испарения до 50 мл. Никаких доступных обнаружению следов Са не было найдено. Таким образом, никакого возможного внесения Са ни с водой, ни с воздухом под это ограждение не было, и только метаболизм растений мог быть источником изменения Са.

Использовались селекционированные зерна овса сорта 'Пениарт' с гарантированной прорастающей способностью по меньшей мере в 95%. Действительно, на 300 помещенных на прорастание зерен 4 не проросли, то есть прорастающая способность оказалась около 99% в этом опыте по прорастанию.

Я обращаю внимание на то, что в этих экспериментах по-прежнему значения, полученные с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии, были более низкими, чем те, которые были получены химическим анализом. Здесь имеет место некоторое различие в калибровке (по моему мнению).

Это имеет второстепенное значение, так как важно сравнение, в одном и том же эксперименте, значений, полученных одним и тем же методом. Видим, что, каким бы ни был метод, всегда наблюдается значительное увеличение Са. Во 2-м эксперименте, по истечении 36 дней, несмотря на разные абсолютные значения, увеличение Са равно 78% по химическому анализу и 73% по спектрометрии. Вот почему мы можем сказать, что здесь наблюдается, тем не менее, хорошее сопоставление, хорошая сходимости. Также как и в первом эксперименте (52 дня), если химический метод Шарло дает увеличение Са на 105%, то осуществленный в Цюрихе контроль с помощью нейтронной активации дает увеличение Са на 102%, несмотря на расхождение в абсолютных значениях. Большая польза этих экспе-

риментов Зюнделя состоит, таким образом, в том, что они демонстрируют, что какими бы ни были методы, лаборанты, лаборатории, материалы, всегда находят, в хорошо проведенных экспериментах, изменения Са, которые взаимно подтверждаются и являются значительными, абсолютно вне всякой ошибки лаборанта, высоко значимы, даже если культивирование производится, для овса, в сверхчистой воде, без внесения удобрений (я добавлю, что это растение приспосабливается к слегка кислой культуральной среде - рН дистиллированной воды является кислым - а кислота является донором протонов, так что К может найти протон, который позволит ему стать Са:  $K + H := Ca$ , под действием ферментов этого кальцефобного растения и согласно энергетическому балансу, объясненному в 'Заключительном примечании' за подписью физика О.Коста Боргара).

*Примечание.* По 'коррекции испытаний' я добавлю, что Зюндель сообщил мне значения анализов, выполненных для 5 образцов золы эксперимента в) – см. с. 168 - в Цюрихе в октябре 1974 г. Были собраны 560 ростков. Я не буду приводить численных значений, которые он несомненно опубликует, и укажу только на то, что это исследование, с помощью нейтронной активации, констатирует увеличение Са на 140%.

Я желаю, чтобы он смог перегруппировать совокупность своих работ в труд, который представил бы научный материал большого значения.