

Полярное земледелие как научный продукт XX столетия (на примере развития овощеводства защищенного грунта)

Г.З. Берсон, А.Д. Шишов

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия

Представленный материал является предварительной попыткой изучить направления работы, результаты исследований и определить их значение для развития современных агротехнологий в экстремальных климатических условиях, а также конкретный вклад специалистов и ученых полярников в развитие полярного овощеводства в истекшем столетии. Архивные материалы, включающие некогда засекреченные отчеты с.-х. опытных станций и опорных пунктов академических структур, Главсевморпути и МТБ содержит значительный и не потерявший своей актуальности научно-исследовательский материал, накопленный специалистами и учеными предыдущих поколений, но элиминированный из памяти социальной истории отечественной науки и техники. Исследование и осмысление этих материалов будет способствовать развитию современного научного овощеводства.

Возникновение и развитие полярного земледелия как науки о выращивании продовольственных культур в экстремальных климатических условиях было связано с интенсивным транспортным и промышленным освоением территорий выше 61-ой параллели в прошедшем столетии.

Организатор и руководитель первого на Севере научно-исследовательского учреждения - Печерской естественно-исторической станции при Императорской Академии Наук Андрей Владимирович Журавский в опытах 1909-1911 гг. успешно выращивал кукурузу, кабачки, томаты, фасоль и табак, объясняя отрицательные результаты с более теплолюбивыми культурами «минимумом технических условий». Опыты пионера Северо-печерского огородничества Артема Степановича Соловьева подтвердили необходимость выращивания кочанной капусты рассадным методом, т.е. с использованием специальных технических средств.

А.В. Журавский, ставший по существу основоположником полярного земледелия и веривший в его будущее, оказался в те годы непонятым и уничтоженным. Незадолго до своей трагической гибели он писал: «...при нашем русском совершенном безверии - вера признается либо неизменно спекуляцией либо признаком психоза - два явления немогущие (что совершенно справедливо) рассчитывать на общественную поддержку, пока гром не грянет. Будет ли остро необходим государственной экономике наш Север через 10-15 лет? Ответ на этот вопрос признается субъективным, тогда как, если можно сказать - Да, то откладывать всестороннюю организацию дела нельзя» (1912 г.)

В 20-х годах прошлого столетия в осуществление Первого «Пятилетнего плана развития Арктики» организуется сеть зимовок, полярных станций, радио станции, портов, угольных баз, авиапортов, электростанции. Начинается и организация первых сельскохозяйственных подсобных хозяйств и цехов. На Кольском полуострове, на правом берегу Енисея, на северо-востоке по реке Кольме, на северном побережье Охотского моря и полуострове Ямал.

В 1932 г. было образовано Главное Управление Северного Морского пути, которым у передали все хозяйственные работы к северу от 62 град. с.ш., а в 1.934 г. вышло постановление ЦК ВКП (б) и Совнаркома СССР о задачах Главсевморпути, где указывалось на необходимость «... развивать местные продовольственные ресурсы, создавая подхозы, пригородные хозяйства, фермы и т.д. с тем, чтоб в рекордно короткие сроки освободить Север от завода».

Важное значение придавалось местному производству овощей, в частности теплично-парниковому. Как подчеркивал О.Ю. Шмидт (1938 г.) «... овощи на Севере имеют не только чисто пищевое, но и колоссальное психологическое значение...». По инициативе О.Ю. Шмидта Главсевморпуть, осуществляя компанию «Поход на овощи» в 1935-1936 гг. организует теплично-парниковые хозяйства на Диксоне, Шпицбергене, в Тиксе, а в 1936-1938 гг. на Вайгаче, в бухте Проведения и в Нарьян-Маре.

Научное обеспечение развития полярного земледелия с 1923 г. осуществляли Полярная опытная станция Всесоюзного института растениеводства (ПОВИР, п. Хибины, 66 град. 77 мин. с.ш.), руководимая И.Г. Эйхфельдом, а с 1937 г. и научно-исследовательский институт полярного земледелия и животноводства Главного Управления Северного Морского пути (НИИПЗ, Главсевморпути) разветвленной сетью сельскохозяйственных опытных станций и опорных пунктов в 14 населенных пунктах Крайнего Севера.

Однако, тематика опытной сети НИИПЗ по защищенному грунту занимала сравнительно небольшой объем, так как опытные станции в основном не имели собственных культивационных сооружений, а имеющаяся площадь могла лишь обеспечить потребность открытого грунта в рассаде и для проведения исследований по оптимизации производства тепличных овощей не было соответствующих условий. Урожайность тепличных овощей а совхозах и подхозах Главсевморпути была низкой и составляла 11-12 кг/м² огурцов и 3-4 кг/м² томатов, а из парников получали до 5,8 кг овощей с рамоеста.

Репрессии среди руководства и вольнонаемных научных работников за решение «...множества совсем ненужных мелких тем оторванных от производства» и «... политическую беспечность», проведенные в опытной сети НИИПЗ в 1938-1939 гг. (приказ № 585 от 28.12.1938 г. по Главсевморпути СНК СССР), не могли заменить ученым отсутствие экспериментальной базы. В более благоприятных, условно говоря, обстоятельствах работали репрессированные специалисты сельскохозяйственных опытных подразделений МГБ, Главного Управления лаге-

рей Министерства Внутренний дел СГУЛАГ (МВД) поскольку экспериментировали на базе сравнительно крепких подсобный хозяйств своих учреждений, структура которых позволяла содержать собственные опытные станции (Таймырская, Норильская, Ухтинская, Колымская и др.). Деятельность этой альтернативной научно-исследовательской сети была засекречена, а в середине пятидесятых годов, после ликвидации системы ГУЛАГ, ее архивы, за редким исключением, уничтожены. Сохранившиеся материалы, содержащие некогда засекреченные отчеты сельскохозяйственных опытных станций и опорных пунктов академических структур, Главсевморпути и МВД - МТБ содержат значительный и не потерявший своей актуальности научно-исследовательский материал, накопленный специалистами и учеными предыдущих поколений, но элиминированный из памяти социальной истории отечественной науки и техники. Исследование, персонификация и осмысление этих материалов будет способствовать развитию современного научного овощеводства. 1957 год явился годом начала распада и глобальной научно - исследовательской сети НИИПЗ. Тем не менее в результате активной экспериментальной работы в зоне экстремальных климатических условий к концу 50-х годов был подобран оптимальный сортимент овощных культур и в первом приближении отработана технология их выращивания в теплицах, парниках и утепленном грунте. Исследования в защищенном грунте проводились по направлениям разработки 1) инженерно - конструкторских, 2) селекционно - семеноводческих, 3) оптических. 4) гео - гидропонических технологий.

Разработка инженерных и конструкторских технологий заключалась в совершенствовании устройства утепленного грунта, культивационных сооружений и способов их обогрева, с целью создания благоприятного и устойчивого микроклимата в агроценозе. На Мурманском опорном пункте НИИПЗ был разработан углубленный парник из пенопласта с обогревом нагревательным кабелем, который работал значительно эффективнее парника на биотопливе (В.В. Чуев, 1956 г.). В Норильске хорошо зарекомендовал себя обогрев утепленного грунта и парников низкопотенциальной отходящей водой (В.Б. Зайцева, М.М. Степанова, 1958 г.).

По определению академика И.Г. Эйхфельда (1937), основной задачей защищенного грунта в высоких широтах было «...установление типов культивационных помещений для летней и зимней культуры...». В осуществлении этой идеи профессором В.А. Брызгаловым и теплотехником В. А. Кисловым было разработано задание на строительство экспериментального тепличного хозяйства в г. Игарке, в составе которого предусматривались односкатное, двухскатное и блочная теплица. Этот проект был осуществлен в п. Сусуман Магаданской области и показал значительное преимущество однозвенных теплиц перед трехзвенными. Согласно исследованиям А.И. Киструцкого (1957) при низком стоянии солнца над горизонтом лучшим типом теплицы является одно - полутороскатная широтной ориентации, в которой освещенность на 10-25 % выше, чем в двухскатной теплице меридио-

нальной ориентации. При этом угол наклона кровли в первом случае во избежание перегревов не должен быть более 30 градусов.

В районах с небольшим количеством солнечных дней предпочтение следует давать более светлым двускатным теплицам (Ф.Ф. Тульженкова, 1957). Для улучшения теплотехнических характеристик предлагается небольшой угол наклона кровли (22,5 град.), шптры из лиственницы, двойное боковое остекление, соединительный коридор с северной стороны и пр. Для устойчивости теплиц на «вечной мерзлоте» инженером - конструктором А. И. Чувствиным (г. Норильск) предложено глубокое свайное основание. Для предотвращения местных деформаций теплиц Н.В. Щербиной (г. Воркута) были предложены скользящие опоры. Для защиты теплиц от выветривания и снегозаносов соединительный коридор по предложению А.Г. Клепача (г. Ухта) делали выше конька теплиц, а его крышу - крутой с уклоном к северу. А.Г. Клепач первым при строительстве теплиц в подходе «Ухта» предложил для их обогрева использовать метод непосредственного сжигания газа в инжекторных горелках, и метод косвенного (колориферного) обогрева в наиболее простом варианте - с помощью кирпичных боровов, и в более сложном - с помощью огневых калориферов. Этот способ А.Г. Клепач применил и в парниках. Статьи, им были разработаны 5 - рамные теплые торфяные парники, изготовление которых заключалось в их штамповке из торфяной массы с помощью шаблонов (Ф.Ф. Тульженкова, 1953).

Проектное исполнение идей А.Г. Клепача по устройству и обогреву теплиц выполнялось инженером - конструктором Х.И. Папаценко и было позднее обобщено им в книге «Применение газа в теплично-парниковом хозяйстве» (1963).

Опыт строительства и эксплуатации культивационных сооружений в экстремальных климатических условиях был положен нами в основу разработки принципов районирования запущенного грунта в высоких широтах.

Разработка селекционно-семеноводческих технологий заключалось в изучении ассортимента и сортамента, в выведении сортов и разработке системы семеноводства для защищенного грунта Крайнего Севера. Исследование ассортимента и сортамента овощных культур для защищенного грунта проводилось большинством опытных учреждений всех уровней (Нарьян-Марской (В.И. Кругликов, Т.П. Мешкова, М.А. Рочева), Березовская (Н.А. Галай, А.П. Белозоров, Е.С. Смирнов, А.Г. Кораблев), Верхоянской (В.В. Ган), Тиксинской (М.И. Семенова), Салехарской (З.В. Родионова, М.Г. Христоробов) сельскохозяйственными опытными станциями НИИПЗ, Норильской сельскохозяйственной опытной станции МТБ (Г.В. Артемьев, А.Ф. Лалетин) и Туринским опорным пунктом НИИПЗ (А.В. Копытенко, В.В. Тимофеев). Изучение сортамента дынь, арбузов, винограда в теплицах на Колыме (Мяунджа) занимался Н.Г. Гутидзе.

Селекция новых сортов огурца и томата осуществлялась лишь ПОВИРОм, где селекционером П.П. Гусевым были выведены высокоурожайные и скороспелые

сорта огурца для зимних теплиц (Полярный 571, Хибинский тепличный 2, Осенний 60 и Невский 482), превывсившие по урожайности на 34-52 % стандартный сорт Клинский, и томата для утепленного грунта (Полярный 301, Мурманский 65) и для весенних теплиц (Кольский 165, Северный 459), характеризующиеся скороплодностью и высокой холодостойкостью. Станцией были получены первые отечественные гетерозисные гибриды (F1 Алтайский тепличный х Грунтовый Грибовский; Алтайский тепличный х Мурманский; Мурманский х Тепличный 281), оказавшиеся на 30-67 % урожайнее «матери» и на 37-56 % - «отца». Сортимент томатов местной селекции был пополнен агрономом А.Ф. Лалетиным, выведшим крупноплодные сорта Норильский красный и Норильский желтый.

Агроном подхоза «Индустрия» Мурманской области Я.М. Булейшвили еще до появления первых отечественных гибридов огурца для защищенного грунта обнаружил гетерозисный эффект от переопыления сортов Осенний и Хибинский тепличный и использовал его на практике.

В связи с тем, что содержание пчел в экстремальных климатических условиях затруднено, попытки использовать партенокарпические формы огурца были предприняты еще в 1939 - 1943гг. Ямальской (З.А. Мкртчян). Березовской (Н.А. Галай, Е.С. Смирнова) и Верхоянской (В.В. Ган) сельскохозяйственными опытными станциями. В г. Салехарде при посеве семян в середине февраля урожайность партенокарпических сортов Телеграф Роллисона и Змеевидный была соответственно, на 22 и 17 % выше, чем Клинского. В поселке Березово партенокарпический гибрид F1 Змеевидный Селекта в односкатной теплице показал небывало высокий урожай - 58 кг/м² стеллажа, или 40 кг/м² инвентарной площади.

Эти исследования послужили для нас прологом к исследованию современного сортимента гетерозисных гибридов огурца и томата для защищенного грунта в зоне экстремальных климатических условий.

В связи с тем, что в районах Крайнего Севера для получения 1 кг семян томата в теплицах необходимо 250-380 кг плодов, а заготовка такого же количества семян крупноплодных партенокарпических огурцов снижает урожай на 710-780 кг на практике семенам многолетней местной репродукции предпочитают закупленные из более южных районов страны. Однако, эколого-физиологическая перестройка растений в высоких широтах делает семена многолетней северной репродукции на 20 % урожайнее завозных (Ф.Ф. Тульженкова, 1953 г.). в 50-х годах ВИРом была предложена система семеноводства, предусматривающая получение в защищенном грунте лишь небольшого количества суперэлиты для последующей массовой однократной репродукции в оптимальных почвенно-климатических условиях.

Мы исследовали эту систему семеноводства, размножая многолетнюю норильскую репродукцию семян огурца и томата на юге (Ташкент, и получали устойчивый положительный эффект, обеспечивающий более дешевые и высококачественные семена без потери ими эффекта полярной фотоадаптации.

Оптические технологии предусматривают использование эффективных светопропускаемых материалов для ограждения культивационных сооружений или укрытия ими растений, выбор источников и режимов облучения при выращивании рассады или овощной продукции.

Хотя первые попытки использовать в парнике вместо стекла светопропускаемые пленки были предприняты в ПОВИРе еще в начале 30-х годов гораздо больше внимания уделялось вопросам улучшения световых условий при выращивании рассады для зимних теплиц. Когда Я.М. Булейшвили убедился в том, что выращивание огурца и томатов на искусственном освещении смещает их плодоношение на более ранние сроки и увеличивает урожайность до 40 % в подходе «Ухта» для этих целей стали применять обычные лампы накаливания (А.Г. Клепач), в подходе «Тепличный» (г. Варкута) комбинацию люминесцентных ламп с лампами накаливания (И.В. Щербина), а на Норильской с.-х. станции МГБ - люминесцентные лампы (Г.В. Артемьев, А.Ф. Лалетин). Чтобы ориентировочно оценить пригодность осветительных приборов для растениеводческих целей Г.В. Артемьевым был предложен «коэффициент относительной поглощаемости монохроматических излучений листом растений», или «коэффициент соответствия». Этот коэффициент представляет выраженное в процентах отношение площади, образованной осями координат и кривой фотосинтетического (поглощаемого) излучения источника освещения, к площади, образованной осями координат к кривой поглощения живым листом: $K = S_{\text{погл.}} / S_{\text{общ.}}$. Указанное соотношение показывает, какую часть поглотительной способности листа перекрывает излучение данного источника. Было установлено, что показатель перекрывающей способности фотосинтетического потока составил для ламп накаливания 28 %, для люминесцентных ламп ЛБ - 41 %, а для комбинации ламп ЛД + ЛТБ - 52 %. Масса растений и их продуктивность в этих исследованиях коррелировала с «коэффициентом соответствия» источников освещения, что и привело к идее создания специальных растениеводческих ламп. Одновременно с подбором источников искусственного облучения был решен вопрос: об оптимальной установленной мощности светильников. Доказано, что качества рассады и ее продуктивность возрастают при увеличении мощности от 300 до 600 Вт/М² при экспозиции для огурца — не менее 12 часов в сутки, для томата - не менее 18 часов в сутки (Г.В. Артемьев, 1959).

Воплотить идею создания растениеводческих ламп для Крайнего Севера удалась осуществить в начале 60-х годов, когда Институтом источников света (г. Саранск) по заказу Научно - исследовательского института сельского хозяйства Крайнего Севера (г. Норильск) были изготовлены люминесцентные лампы как низкого (40-80 Вт), так и высокого давления (300 Вт), имеющие излучение, близкое к кривой поглощения фотосинтетической радиации «средним живым листом», на основе которых позднее были разработаны серийные фитолампы типа ЛФ-40 и ДРЛФ-400. Наши эксперименты показали, что новые источники ис-

кусственного освещения растений способствуют повышению интенсивности фотосинтеза и получению рассады наиболее высокого качества, обеспечивающего существенные прибавки раннего урожая. Хорошо проявили себя эти лампы и в условиях электросветокультуры плодоносящих растений.

При разработке геопонических и гидропонических технологий исследовались корни обитаемых субстраты, способы предпосевной обработки семян, фитотехника, сроки и схемы посадки, способы выращивания рассады, применение биологически активных веществ (БАВ) и др. Наиболее обстоятельно разрабатывались следующие звенья этих технологий - тепличные почвосмеси, искусственные питательные среды, управление ростом и развитием растений.

Много работали над тепличными почвосмесями. На Игарской с.-х. опытной станции (1944-1946гг.) лучшие результаты при выращивании огурца были получены при смешивании равных частей перегноя и дерновой земли. Повышение доли дерновой земли в смеси ухудшала ее физические свойства и снижало урожайность. Увеличение количества перегноя способствовало чрезмерному развиту вегетативной массы в ущерб плодоношению (Н. К. Письменная).

По исследованиям А.Ф. Лалетина (г. Норильск) хорошие результаты при выращивании огурца давала смесь, состоящая из равных частей суглинистой дерновой земли, и низинного проветренного торфа. На острове Диксон (1951-1952 гг.) лучшие результаты дала смесь из 25 % пергноя, 30 или 45 % мелкого речного песка. Количество перегноя существенно влияет на качество почвосмеси: по данным М.И. Лаврентьевой и Г.И. Мешковой, полученным на Нарья-Марской опытной станции, если к смеси из 4 частей торфа, одной части старопахотной суглинистой земли и одной части песка добавить 100 % перегноя, то урожайность огурца повышалась на 10 %, при двойной дозе - на 39 %, с дальнейшим увеличением перегноя урожайность огурца резко падала. При выращивании томата использовались более тяжелые почвосмеси. Так, А.Ф. Лалетин рекомендовал смесь из 20 % низинного торфа, 50 % дерновой суглинистой земли, 20 % парникового перегноя и 20 % песка. Исследованиями Салехарской с.-х. опытной станции (1939-1940 гг.), проведенными З.А. Мкртчян, установлено, что отличные результаты для культуры томата обеспечивает смесь торфа и пойменного ила в соотношении 1:2-4.

Позднее в большинстве северных тепличных хозяйств стали применять органические почвосмеси из торфа, рыхлящих материалов (опилки, корье) и перегноя, позволяющие поднять урожайность огурца выше 40 кг/м².

Еще в 40-х годах возникла мысль заменить тепличные почвосмеси искусственными питательными средами. В 1946-1948 гг. Ф.Ф. Тульженковой на Салехарской опытной станции были проведены исследования по выращиванию растений без почвы. В качестве искусственной питательной среды использовали моховой очес, речной песок, водной раствор коровяка и минеральных удобрений. Выращивали огурец, редис и зеленый лук, питательный раствор готовили из настоя коровяка. Положительно зарекомендовал себя слабый раствор коровяка с добавлением

макро и микроэлементов. Эти исследования показали перспективность разработки применения гидропонических технологий. Это направление успешно развивалось нами в шестидесятые годы (Г.З. Берсон, 1964).

Вследствие нарушения процесса оплодотворения при резких отклонениях микроклиматических параметров от нормы в высоких широтах опавшие завязи томатов составляют 24-58 % в зимних и 35-56 % в весенних теплицах. Хотя встряхивание растений повышает завязывание плодов на 30 % гормонализация соцветий БАВ существенно повышает эффективность встряхивания. Наиболее значительные исследования по применению БАВ на культуре томата были проведены А. Ф. Лалетиним. В его опытах (1948-1949 гг.) повышение активности БАВ наблюдалось на более поздних сортах с наиболее крупными плодами, урожайность которых повышалась на 45-50 %. В качестве БАВ наиболее эффективными проявили 2,4 дихлорфеноксимасляная кислота (2,4 ДМ), бета - нафтоксиуксусная кислота (БНУ), бета - наф-токсиуксуснокислый калий (БНУК) в концентрации ОДО-0,15 % (промилле).

Положительные результаты на культуре томата были получены Н.Г. Гутидзе при внесении в почву 0,01% раствора гумата натрия при посадке рассады и через каждые 25 дней.

В настоящее время на основании собственных исследований для улучшения завязывания плодов томата вне устойчивых микроклиматических условиях в период формирования первых трех кистей мы рекомендуем препарат гибберсиб, 50 % р.п. в концентрации 0,05 %, который повышает завязываемость плодов на 20 %, повышает массы плода до 7-8 кистей на 5-13 г и увеличивает раннюю урожайность на 32, а общую на 47 %.

Двухкратное опрыскивание рассады партенокарпического огурца женского типа цветения 0,15 %, раствором гибберсиба снизило степень феминизации большинства сотов и линий, уменьшило нагрузку узлов завязями и степень их усыхания, повысило урожайность.

Важным звеном технологии выращивания зеленных культур в защищенном грунте - салата, шпината, пекинской капусты, редиса и сладкой редьки является предотвращение их стрелкования в период длинного дня.

Исследованиями В.И. Разумова, Н.И. Смирнова, Ю.Г. Якобсона показано, что израстание можно задержать прибегая к сокращению дня до 10 часов на начальных стадиях развития или рассады (И.Г. Эйхфельд, 1934 г.).

Е.В. Сюммаком на Тиксинской с.-х. опытной станции оказано, что стрелкование редиса на длинном световом дне можно предотвратить путем снятия температуры воздуха (полив холодной водой, затенение и проветривание посевов).

В начале 60-х годов НИИСХ Крайнего Севера начинал исследования по предотвращению стрелкования редиса с помощью БАВ (Г.А. Дрягина), однако, не-

смотря на положительные предварительные результаты, эти исследования были прекращены.

В настоящее время исследования по защищенному грунту на Крайнем Севере практически свернуты, а хозяйственники предпочитают завозить овощи в высокие широты, нежели производить собственные. Такая практика затрудняет снабжение населения северных городов свежими диетическими овощами в течение круглого года и является порочной хотя бы потому, что исключает полезное использование вторичных энергоресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьев Г.В. Заполярье. Сб. Проблемы фотосинтеза, АН СССР, М., 1959 г.
2. Берсон Г.З. Гидропоника на Крайнем Севере. Мурманское кн. изд-во, Мурманск, 1964 г.
3. Зайцева В.Б., Степанова М.М. Опыт тепловой мелиорации почв в Заполярье. Норильское НТО, Норильск, 1958
4. Киструцкий А.И. К вопросу о сельскохозяйственном освоении Печорского Севера (рукописный фонд НИИСХ Крайнего Севера), Норильск, 1957 г.
5. Папаценко Х.И. Применение газа в теплично-парниковом хозяйстве. Изд-во М-ва коммун, хоз-ва РСФСР, М., 1963 г.
6. Тульженкова Ф.Ф. Овощеводство защищенного грунта на Крайнем Севере. Сельхозгиз, М., - Л., 1953 г.
7. Тульженкова Ф.Ф. Изучение светового режима в теплицах на Крайнем Севере. Бюлл. научно-техн. информации (НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера), Л., № 3, 1957 г.
8. Чуев В.В. Выращивание овощей на электрическом обогреве в условиях Мурманской обл. Изд. газ. «Полярная правда», Мурманск, 1956
9. Эйхфельд И.Г. 10 лет работы по продовольственной проблеме Крайнего Севера. Сб. Проблемы северного растениеводства, вып. 4. Изд. ВИР, Л., 1934г.
10. Эйхфельд И.Г. Сельскохозяйственное освоение Крайнего Севера. Тр. ВАСХНИЛ, М., 1937г.