

Таким образом, доказана эффективность приемов подготовки клубней картофеля сорта Романо к посадке. Изучаемые приемы подготовки способствовали более раннему появлению всходов картофеля,

что в дальнейшем ускорило развитие растений и в конечном итоге увеличило урожайность (на 1,3–2,0 т/га) и товарность клубней.

### **Библиографический список**

1. Грошева Т.Д. Влияние предпосадочной подготовки клубней на урожайность картофеля сорта Ароза // Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Международной академии аграрного образования, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Владимира Ивановича Морозова. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. 2011. С. 72–79.
2. Писарев Б. А. Сортовая агротехника картофеля. – М., 1990. – с. 120–144.
3. Симакова Т. В. Совершенствование элементов технологии выращивания картофеля в Лесостепной зоне Северного Зауралья. // Автореф. на соиск. уч. степ. к.с.-х.н. – Тюмень, 2007. – 18 С.

УДК 631.33: 381.19

## **РАДИАЦИОННАЯ СТИМУЛЯЦИЯ РАСТЕНИЙ**

### ***Radiating stimulation of plants***

**И.Н. Гудков**  
***I.N. Gudkov***

**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины**  
***National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine***

*In researches stimulative doses of gamma-irradiation for seeds and plantlets of some agricultural plants was position, in the seasons of the maximal stimulation of growth the essential augmentation of a mitotic index in cells of root meristems are observe. Growth of trial plants, as a rule, exceeded on 20–30% growth control, productivity control on 10–20 % and more.*

В настоящее время в нашей стране имеется довольно обширный экспериментальный материал [1, 2, 3], указывающий на полезность предпосевного облучения воздушно-сухих семян в определённых дозах  $\gamma$ -лучами. Облучённые семена обладают лучшей всхожестью, скорее прорастают; растения, выросшие из таких семян, более ветвисты и раньше созревают, повышается урожай, а в ряде случаев изменяется его качество (увеличивается содержание витаминов, сахаров и т.д.).

Величины доз  $\gamma$ -лучей, вызывающие определённый эффект, вследствие большого колебания в радиочувствительности различных растений.

Экспериментальный материал, полученный в последние десятилетия с использованием новых методических подходов, тщательным учётом величины дозы, типа излучения, индивидуальной радиочувствительности объекта и ряда других сопутствующих факторов, бесспорно доказал существование эффекта радиационной стимуляции. И в условиях обычной радиобиологической лаборатории не представляет труда подобрать для любого вида семян, проростков, растений дозу рентгеновского или гамма-излучения, при которой удаётся наблюдать эффект радиационной сти-

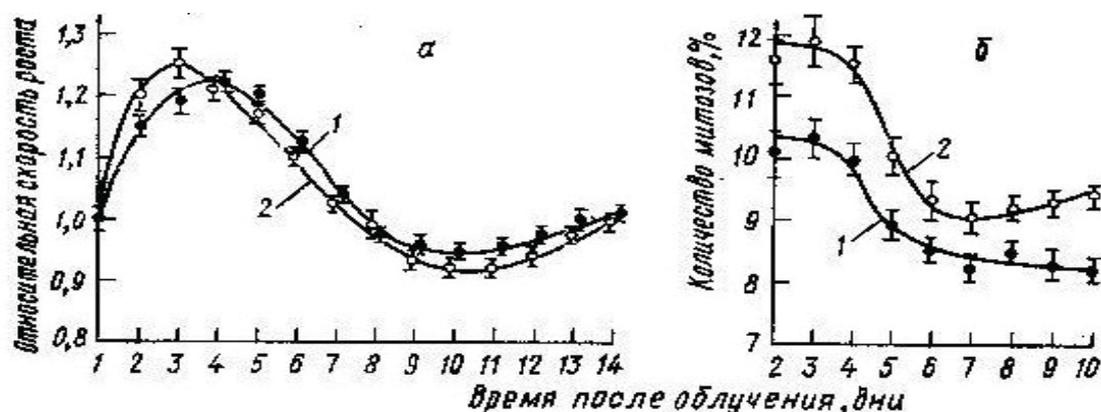
муляции в той или иной форме. Эти дозы варьируют в весьма широких пределах как для семян, так и для проростков, что зависит не только от вида культуры, но и от сорта и даже партии семян. При этом для проростков и вегетирующих растений они, как правило, в несколько раз, а иногда и на порядок ниже, чем для семян. В таблице 1 из различных литературных источников сведены значения этих доз для некоторых видов растений, которые позволяют сопоставить эти величины.

Стимулирующее действие радиации в лабораторных условиях по скорости роста растений регистрируется, как правило, лишь в течение первых 4–6 дней (рис. 1). Рост растения – это отражение процессов деления и растяжения его клеток. Поэтому при стимулирующих дозах должно наблюдаться ускорение этих процессов. Действительно, в периоды максимальной стимуляции роста наблюдается существенное увеличение митотического индекса в клетках корневых меристем (рис. 1б).

А.М. Кузин, Д.Н. Коушанский [4] отмечают характерное для эффекта стимуляции волнообразное проявление во времени. Облучённые семена быстрее прорастают, однако спустя 2–3 дня прорастают семена и в контроле, и стимуляция по этому при-

**Стимулирующие дозы гамма-излучения для семян и проростков  
некоторых сельскохозяйственных растений**

Вид	Семена, Гр	Проростки, Гр
Горох	3	0,35–0,5
Кукуруза	5–10	0,5–1,0
Пшеница	5–8	1,0–1,5
Томаты	5–10	0,5–1,5
Лён	7,5–10	3,0
Редис	10	3,0
Огурцы	3	2,0



**Рис. 1. Влияние гамма-облучения проростков гороха (1) и кукурузы (2) в стимулирующих дозах (соответственно 0,35 и 0,5 Гр) на относительную скорость роста корней (а) и митотическую активность клеток их меристем (б)**

знаку нивелируется. Если в эти дни измерять рост стеблей и корней, то в облучённой партии можно опять увидеть отчётливый эффект: рост опытных растений, как правило, на 20–30% превышает рост контрольных. Это особенно чётко видно в начальный период роста. Но затем контрольные растения догоняют опытные, различие между ними уменьшается и часто исчезает совсем. Но вот наступает время образования генеративных органов и снова проявляется эффект стимуляции: у растений, выросших из облучённых семян, увеличивается количество бутонов по сравнению с контрольными, опытные растения раньше зацветают. Проходит несколько дней, зацветают контрольные растения, и они сравниваются с опытными. Но начинается созревание плодов, и растения, выросшие из облучённых семян, дают большее количество плодов, созревающих в более ранние сроки. Наконец, благодаря большому количеству образовавшихся генеративных органов

и более длительному периоду созревания ранее зацветших опытных растений, при одновременной уборке урожая продуктивность опытных растений нередко превышает продуктивность контрольных на 10–20% и более.

Эффект радиационной стимуляции наблюдается не только при однократном облучении семян или растений, но и при хроническом, когда растение облучается на протяжении вегетационного периода. Так, американские исследователи из Брукхейвенской национальной лаборатории наблюдали в условиях гамма-поля стимуляцию роста растений львиного зева при мощности дозы 230–285 Р/сут. Мощность дозы довольно высокая. Неудивительно, что при чуть большей – 330–400 Р/сут они отмечали угнетение роста.

Каковы же причины эффекта радиационной стимуляции у растений, почему под влиянием малых доз ионизирующей радиации их клетки бы-

стрее делятся, обуславливая в последующем ускорение роста и развития растений? К сожалению, дать однозначный ответ на этот вопрос непросто. Радиобиологи, изучающие процесс радиационной стимуляции на молекулярно-биохимическом уровне, показали, что облучение растений приводит к активации многих процессов обмена: усиливается синтез нуклеиновых кислот, белков, многих гормонов, повышается активность некоторых ферментных систем, усиливается поступление в растения элементов питания, повышается интенсивность фотосинтетического фосфорилирования и соответственно фотосинтеза и многих других. Но всё это следствие. Что же первично?

Эффект стимуляции отнюдь не является каким-то уникальным свойством ионизирующей радиации. И с помощью очень многих как физических, так и химических воздействий можно индуцировать определённую степень ускорения ростовых процессов. В растении существует очень чувствительный ко всякого рода факторам фитогормональный комплекс веществ-активаторов и ингибиторов роста, изменение содержания которых или изменение соотношения между которыми может приводить к стимуляции или торможению ростовых процессов.

И влияние на рост растений связано в первую очередь с воздействием на этот комплекс. Ионизирующая радиация в этом отношении не является исключением. Доказано, что под влиянием стимулирующих доз в растениях увеличивается содержание фитогормонов-активаторов роста ауксинов, гибберелинов и цитокининов, которые и индуцируют все последующие процессы, обуславливающие активацию метаболических процессов, приводящую в итоге к ускорению роста и развития растений. Усиление же активности фитогормональной системы является результатом неспецифической депрессии и активации под влиянием ионизирующей радиации определённой группы генов.

В последние годы в радиобиологической литературе всё чаще стал появляться новый термин «радиационный гормезис», которым обозначается не что иное, как радиационная стимуляция. Акцентирование внимания в обозначении эффекта состояния гормональной системы (термин «гормезис» образован от слова «гормон») указывает на то, что именно изменениям в работе этого звена метаболизма под влиянием малых доз ионизирующей радиации отводится главная роль.

### ***Библиографический список***

1. Гудков, И.Н. Клеточные механизмы пострадиационного восстановления растений / И.Н. Гудков // - Киев: Наукова думка, 1985. – 224 с.
2. Костин, В.И. Использование физических воздействий в растениеводстве / В.И. Костин, В.С. Хлебный // М.: 1995. – 237 с.
3. Костин, В.И. Теоретические и практические аспекты предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур физическими и химическими факторами / В.И. Костин // Ульяновск, 1998. – 122 с.
4. Кузин, А.М. Прикладная радиобиология / А.М. Кузин, Д.А. Коушанский // М.: Энергоатомиздат. 1981. – 222 с.
5. Крончев, Н.И. Многоцелевые стимуляторы в технологии возделывания яровой пшеницы /Крончев Н.И., Сергатенко С.Н., Сергатенко А.С., Валяйкин С.В., Пырова С.А.// Материалы V Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск: УГСХА им.П.А Столыпина. - 2013. С. 32-36.