



*Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип*

**УЛОГАТА НА МИКРОПРОПАГАЦИЈАТА ВО  
ПОДОБРУВАЊЕТО НА ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ КУЛТУРИ**

**Студент: Викторија Ангелова 092627**

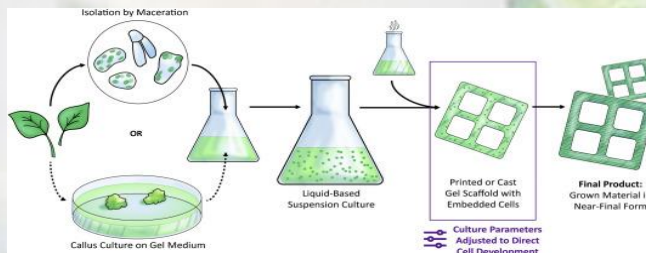
**Ментор: Проф. д-р Лилјана Колева Гудева и Проф. д-р Трајкова Фиданка**

**Штип 2024**

# Апстракт

- Во услови на глобално затоплување и зголемување на бројот на хуманата популација на Земјата, современото земјоделско производство се соочува со големи критични прашања.
- На глобално ниво проблемите со недостаток на земјоделска површина, недостаток на вода и потенцијални критични состојби со недостаток на храна, растителната биотехнологија со *in vitro* методите, може успешно да ги реши критичните прашања.

# Апстракт



- Микроразмножувањето (микропропагацијата) е метод на размножување на растенијата со користење на екстремно мали парчиња растително ткиво земени од внимателно избрано и подготвено мајчино растение, кое е подготвено и одгледувано во лабораториски услови за да се добијат нови растенија.

- Микропропагацијата опфаќа неколку фази:
  1. 0 (нулта) фаза, ги вклучува сите постапки пред *in vitro* култивацијата;
  2. Фаза на иницирање на културите;
  3. Зголемување на пропагираните култури;
  4. Подготвување на културите за пренесување во почва и
  5. Пренесување на младите растенија во почва.

# Услови за микропропагација

1. Почетен стерилен материјал со кој ќе се работи. Тука може да се користи било кој растителен дел, кој има способност за делба и образување на нови растенија.

2. Потоа потребно е хранлива подлога. Хранливата подлога е позната како медиум и ги содржи сите потребни компоненти за раст и развој на едно растение. Содржи витамини, минерални соли, сахароза, фитохормони како најважни компоненти и други хемиски материи.

3. Стерилизацијата е доста значајна постапка во *in vitro* култивацијата каде доаѓа до уништување на сите облици на микроорганизми и ги штити културите од контаминација.

4. На крај културите се пренесуваат во посебни клима комори, каде под дејство на соодветна температура доаѓа до нивно растење. Тие се огледуваат во овие простории се додека новите растенија не ја постигнат потребната големина.

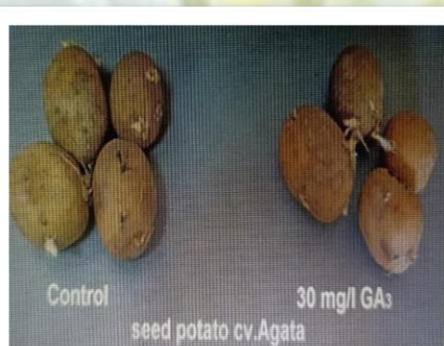
# Микропропагација на компир (микротуберизација)

- Компирот (*Solanum tuberosum* L.) е многу важна култура во светското земјоделското производство и во Република Северна Македонија.
- Формирањето на клубени е процес кој е многу сложен, но овој процес може да биде предизвикан и во *in vitro* услови познат како микротуберизација. Поради малите димензии и маса, микроклубените имаат огромна предност во однос на складирање, транспорт и производствените практики. Тие можат да бидат директно посадени во почвата или пак можат да бидат произведени како семенски компир во кое било време од годината.
- Клубените од различни сорти на компир се третираат со ГАЗ (гиберилинска киселина) која предизвикува образување на никулци.

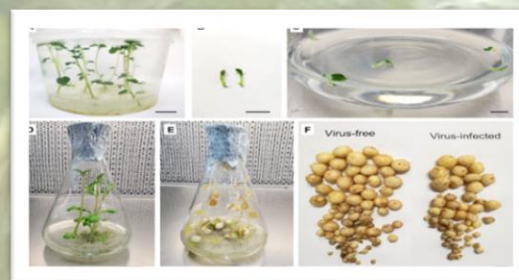
Koleva Gudeva, L. and Petrova, I. (2022) [Micropropagation of potato seed tubers \(\*Solanum tuberosum\* L.\) under in vitro conditions](#). Journal of Agriculture and Plant Sciences, 20 (2). pp. 37-43.

Koleva Gudeva, L., Trajkova, F. and Stojkova, I. (2016) [The effect of plant growth regulators and sucrose on microtuberization of potato \(\*Solanum tuberosum\* L.\)](#). Romanian Agricultural Research, 33. pp. 1-7.

- Откако никулците ќе се образуваат тие се користат како почетни експлантати за понатамошно *in vitro* одгледување, со додавање на различна концентрација на фитохормони во хранливата подлога.
- Освен ГАЗ, во процесот на образување на тубери (клубени) влијание имаат и цитокините и ауксините, како растителни хормони.



Koleva Gudeva, L., Trajkova, F. and Stojkova, I. (2014) [Microtuberization of potato \(\*Solanum tuberosum\* L.\)](#). Yearbook, Faculty of Agriculture, Goce Delcev University -Stip, XII.

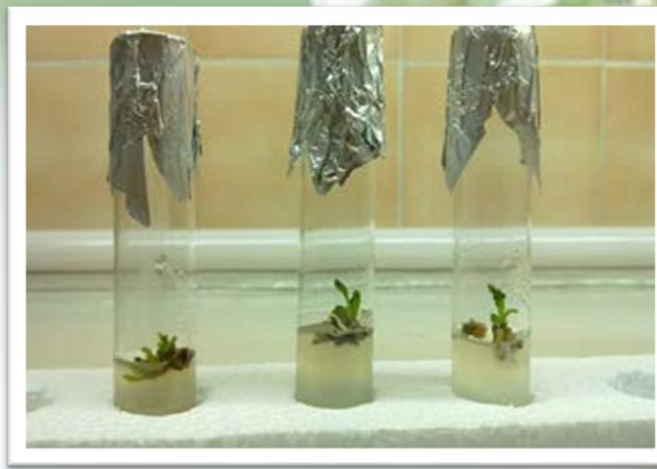


[Microtuber production in in vitro cultures of potato cultivar... | Download Scientific Diagram](#)

# Микропропагација на краставица

- При микропропагација на краставица се разликуваат четири фази: првата фаза е поставување на експлантатите во култура; втората фаза е размножување; третата фаза е регенерација на корен и четвртата фаза е аклиматизација.
- Пред да се постави семето од краставица на базален медиум за 'ртење потребна е и стерилизација на истото.
- Кога младите изданоци од краставица достигнуваат големина од 3 до 5 cm, од нив се изолираат почетните експлантанти и истите се поставуваат на MS (Murashige Skoog, 1962) медиум со соодветна комбинација на фитохормони.

- За регенерација на краставицата, како најпогодни почетни експлантанти се апикалните пупки, поради структурата на меристемското ткиво.



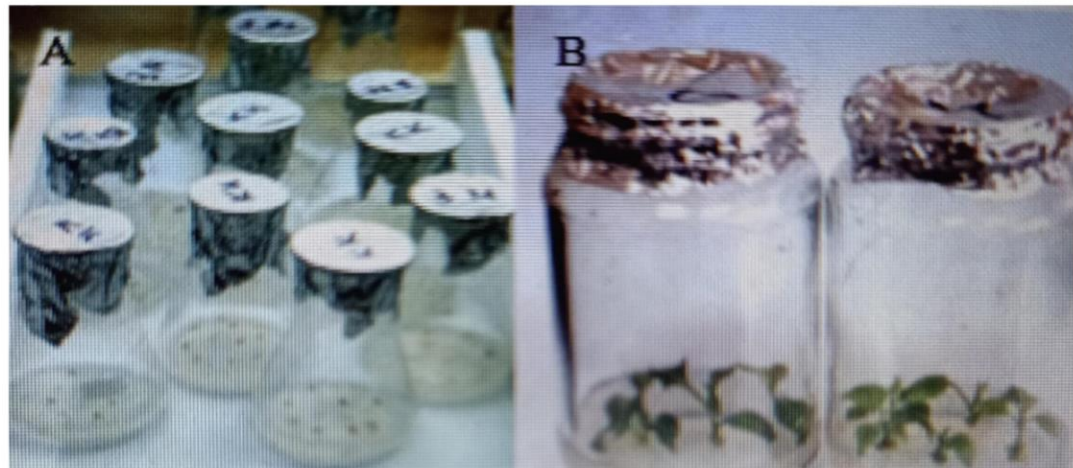


# Микропропагација на пиперка

- *In vitro* регенерацијата на пиперката (*Capsicum annuum* L.) се постигнува од различни ткива и органи, како хипокотили, котиледони, апикални пупки, ембриони.
- Апикалните пупки при *in vitro* култивацијата се изолирани од семиња кои се 'ртат во асептички услови. Семињата најпрво се мијат со 70% етанол 15 секунди, потоа се чуваат 10 минути во 1% Na - хипохлорит, а потоа се исплакнуваат три пати со стерилна дестилирана вода.
- Апикалните изолирани пупки се одгледуваат на MS (Murashige and Skoog) медиум, минерален раствор со 3% сахароза, 0,7% агар, 100mg/l инозитол и 200mg/l казеин хидролизат.
- Во MS медиумот се среќаваат и регулатори за раст на растенијата. Користени се IAA, IBA, GA3, NAA, KIN и се додаваат во различни концентрации и комбинации во медиумот.



- Добро вкоренетите растенија се префрлуваат во пластични садови исполнети со стерилна мешавина од песок, тресет и перлит (1:1:1), а потоа нивната аклиматизација се врши во две фази: во клима комора, а потоа во стаклена градина.
- Оваа постапка за одгледување на пиперка во стерилни услови укажува на тоа дека истата има потенцијал за органогенеза и регенерација во цело растение.



Koleva Gudeva, L. and Stavreva Veselinovska, S. (2011) [Some Physiological Characteristics of Pepper \(\*Capsicum annuum\* L.\) produced In vitro](#). Electronic Journal of Biology, 7 (7). pp. 1-5.

[Shoot culture of pepper \*Capsicum annuum\* L. | Download Scientific Diagram](#)

# Микропропагација на домати

- Црешовидниот домати - *Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme* претставува вариетет на домати со ситен плод со различни форми и бои и најчесто се користи за свежа потрошувачка.
- Семето од два генотипови на црешовиден домати било измиено со дестилирана вода, потоа површински стерилизирано со 70% алкохол за време од 15 секунди, 15 минути со 1% NaClO и на крајот неколку пати промиено со стерилизирана дестилирана вода. На овој начин стерилизираното семе е поставувано на 1/2 MS (Murashige и Skoog, 1962) медиум за ртење.
- Кога младите растенија достигнале големина од околу 3 – 4 cm или околу 2-3 недели старост, од нив биле изолирани почетните експлантанти: апикални пупки со големина 1-3 mm, хипокотил со големина од 1-3 mm и поставени на нов хранлив медиум со присуство на потребните фитохормони за да дојде до образување на нови калусни култури.



Koleva Gudeva, L. and Dedejski, G. (2012) *In vivo and in vitro production of some genotypes of cherry tomato Solanum lycopersicum var. cerasiforme (Dunal)*. International Journal of Farming and Allied Science, 1 (4). pp. 91-96.

[In vitro regeneration and ex vitro acclimatization of tomato. \( A\)...](#)  
[| Download Scientific Diagram](#)  
[Different stages of Agrobacterium -mediated transformation of tomato... | Download Scientific](#)

## Состав на хранливиот медиум за микропропагација на пиперка, домати и краставица

Species	Explant	Medium+Growth Regulators mg·l <sup>-1</sup>	Results
<i>Capsicum annuum</i> L.	apical buds	MS + 5.0 BAP + 0.5 NAA MS + 10.0 BAP + 0.5 IAA MS + 1.0 ZEA	callus shoots
	hypocotyls 1/3 cotyledons	MS + 10.0 BAP + 0.5 NAA MS + 30.0 BAP + 1.0 IAA MS + 5.0 ZEA MS + 2.5 2iP	callus
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	apical buds	MS + 4.5 BAP + 0.3 IBA MS + 6.0 BAP + 0.4 IBAA MS + 4.5 KIN + 0.3 IAA	shoots
	hypocotyls 1/3 cotyledons	MS + 1.5 BAP + 0.1 IBA MS + 3.0 KIN + 0.1 IAA MS + 6.0 BAP + 0.4 IBA	callus
<i>Cucumis sativus</i> L.	apical buds	MS + 11.0 KIN + 3.5 IBA	shoots
	hypocotyls	MS + 2.0 KIN	callus
	1/3 cotyledons	MS + 6.5 BA + 10.0 2,4 D	callus



# Микропропагација на некои градинарски видови



Целер *Arium graveolens* L.



Морков, *Daucus carota* L.



Магнонос,  
*Petroselinum crispum* Mill.



Брокула, *Brassica oleracea*  
var. *Italica* L.



Зелка, *Brassica oleracea* var.  
*capitata* L.



Модар патлиџан,  
*Solanum melongena* L.

■ Комерцијални лаборатории за *in vitro* пропација на растителен материјал во Северна Македонија:

1. *Iribov MK – Винуца*
2. *Anthura MK – Кочани*
3. *MK – Витро - Винуца*



## Заклучок

- Предноста на *in vitro* методот е што одгледувањето во лабораториски услови бара мал простор, независно од климатските и сезонските фактори и од вегетацискиот период на растението и за најкратко време се добиваат огромен број идентични растенија, а вегетативното потомство е генетички хомогено.
- Микропропагацијата има посебна, многу значајна улога во борбата за сузбивање и елиминирање на растителните вируси. Бидејќи вирусите по правило не се наоѓаат во меристемските клетки, со размножувањето на здравиот материјал во култура се добива здраво вегетативно потомство.
- Микропропагацијата е само мал дел од сите современи биотехнолошки методи кои може да го подобрат земјоделското производство.

A hand is holding a clear glass jar with a white lid. Inside the jar, there is a small terrarium with green plants and a layer of dark soil at the bottom. The background is blurred, showing other similar jars on a shelf.

***Ви благодарам на  
вниманието***