

Инж. Милан Шишковић, директор  
Рејонске станице у См. Паланци

## Прилог упознавању хромозомске основе повртарских биљака код нас

*Садржај: Увод. — Методика рада. — Резултати цитолошког испитивања. —  
Закључак. — Литература. — Резюме.*

### Увод

Цитологија је престала да важи као само теоријска грана биолошке науке. Радовима последњих деценија њој је дат шири практично оплемењивачки задатак и значај.

Видети и упознати носиоце наследне супстанце, одредити њихов број, уочити њихове разлике и све видљиве промене на њима, уколико нам данашња наука пружа подобности за то, јесте данас један основни предуслов рада, како генетичара, тако и селекционара.

Шта значи за оплемењивача, кад сваки свој корак у оплемењивању биља, било путем простог одабирања, хибридизације, бастардирања или мутације, може да прати и то не само на фенотипу, који често даје врло нејасне податке, већ и на генотипу. То значи исто што и упознати зграду не само споља већ продрети у њу, разгледати све њене просторије, одредити њихов број и облик, утврдити колико се и шта све може у њу ставити. Значи имати увид у суштину ствари и јасан поглед у напред.

Овом констатацијом се не жели порећи важност фено-анализе. Напротив, фенотип и генотип једног живог бића су у ствари лице и наличје његово.

Ко жели у оплемењивању сигурно доћи до стварних и корисних резултата, тај не сме себе лишити поред фено-анализе и гено-анализе која почива на испитивању хромозомске основе.

Испитивањем хромозома дошло се је до капиталних открића у области конституционалних, а нарочито структурних промена наследне супстанце. Оваквим испитивањима унета је велика јасноћа, а делом и прецизност, у оплемењивачко-истраживачким радовима, те се с правом може рећи: хило-генетичка анализа јесте и остаје најсигурнија метода рада на пољу генетике и практичног оплемењивања.

Овим радом се жели дати један прилог упознавању хромозомске основе повртарских биљака у намери да корисно послужи у оплемењивачким радовима, ове, тако корисне и неопходне гране пољске привреде о којој се до данас врло мало водило рачуна.

### Методика рада

Методици рада дат је у овом реферату знатан простор из следећих разлога: 1) Без добре, опробане и сигурне методе рада уопште, нема успеха у било ком послу, а нарочито за извршење цито-анализе; 2) Методе рада су код нас врло често љубоморно чуване из неоправданих и жалосних разлога; 3) У жељи да ова метода рада нађе присталице међу нашим стручњацима, такође је један од разлога, што је њој посвећена толика пажња и простор.

Ниже цитирана метода рада разликује се донекле од чувене М. Навашинове методе; њом се могу постићи потпуно задовољавајући резултати рада, чак и са непознатим материјалом, какав је уосталом био наш.

Постоји више метода за цитолошка испитивања, али се оне ипак могу сврстати углавном у 2 групе: једне, које се служе микротомом при изради трајних препарата и чија обрада траје дуго, и друге, тако зван „брзе методе“, којима се обрађује много брже материјал, али зато имају много својих недостатака. Наш је избор пао на једну од метода прве групе, док смо за контролу материјала при фиксацији употребили једну од брзих метода, тзв. Хајцову методу.

Примењена методика рада може се поделити на: 1) Припрема материјала-биљака за цитолошку анализу; 2) Фиксација материјала; 3) Испирање материјала водом, отстрањивање воде и стављање материјала у парафин; 4) Сечење парафинисаног материјала микротомом и стављање истог на предметно стакло; 5) Бојење и монтирање препарата и 6) испитивање материјала.

### Припрема материјала

Припреми материјала треба обратити највећу пажњу, пошто од исте, као почетне а и најважније радње, првенствено зависи и исход целокупног истраживања.

Семе повртарских биљака посејано је у омање саксије, у којима је било помешано 2 дела струготине и 1 део компоста. Овако посејане саксије стављене су у коњско ђубре које превире; оне користе на тај начин топлотну енергију ђубрета ради стварања оптималних услова клијања и ницања, а нарочито развића коренових жилица. Када су биљчице изникле и добиле 2 стална листића, извршено је пикирање расада у омање саксије, у којима је била иста мешавина компоста и струготина. (Струготина се узима зато, да би се лакше могли отстранити механички делови са врхова жилица и да у случају, да који делић и остане не би имао тако штетног утицаја на нож микротомом какав би био случај, ако би остао делић песка и томе слично).

Постоји могућност да струготина дрвета, која је богата у танину и другим хемиским једињењима има неповољан утицај на пораст коренових жилица. У сваку саксију пикирана је по једна биљчица, а затим су заједно са саксијама враћене назад у ђубре. После 10 дана од дана пресађивања вршена је свакодневна контрола, да ли су младе жилице пикираних биљака продрле до зидова саксије. Обезбеђење потребне влаге и светлости, поред пружене топлоте, омогућило је брз и правилан развој биљчица, а самим тим и коренових жилица.

Када су први врхови жилица доспели до зидова саксије, то је било знак да је материјал добар, приступило се отсецању вршних делова младих жилица и њиховом фиксирању.

### Фиксација материјала

Фиксација материјала извршена је по донекле измењеној М, Навашиновој методи.

У мале фиоле димензије 4x4x30мм усудо је по 5 капи ниже наведена два фиксатора и то непосредно пред отсецање врхова жилица.

- а) 10 см<sup>3</sup> . . . . . 10%-не хромне киселине;
- 7 „ . . . . . концентроване сирћетне киселине;
- 83 „ . . . . . дестиловане воде.
- б) 30 см<sup>3</sup> . . . . . формалина;
- 70 „ . . . . . дестиловане воде.

Затим су саксије са биљчицама преврнуте на длан леве руке и лаким ударом десне руке одвојене од земље проткане младим жилицама. Оштрим маказицама, а уз помоћ пинсете, отсечени су врхови жилица у дужину 3—8 мм и одмах стављени у горње судиће са фиксатором. Брзим покретима—мућкањем—настојало се да све жилице потону у фиксатор, што је безусловно потребно. Овако потопљени врхови жилица остали су 24 сата у фиксатору, после чега је следовало испирање, отстрањивање воде и стављање у парафин.

### Испирање, отстрањивање воде и стављање жилица у парафин

Путем гумене пумпице исцрпљена је из малих фиола и последња кап фиксатора, да би се одмах долила дестилована вода до половине судића. Слабим потресима судића изазвано је испирање жилица и њихово потапање у течност. После два сата уклоњена је прва вода, а додата је друга, која се на исти начин, а после истог времена, отстрањује и замењује трећом која такође остаје два сата.

После испирања, тј. пошто је уклоњена по трећи пут вода из фиола, исте су скоро до врха напуњене 10%-ним раствором глицерина. Овако напуњене фиоле стављене су у термостат при температури од 40°C и остале тако дуго у њему докле год није за 3/4 течности испарило. Иза овога је дошло отстрањивање воденог раствора глицерина испирањем објеката у три маха са 96% раствором алкохола и то после свака два сата. После овога жилице су остале два сата у апсолутном алкохолу, који је замењен раствором алкохол-бензола (два дела алкохола и један део бензола), а овај је после два сата замењен раствором бензол-алкохола (два дела бензола и један део алкохола). Најзад је следио чисти бензол у два маха смењиван на два сата. Други бензол није отстрањен, већ је преко њега сипан растворен чисти парафин тачке топљења 50—52°C. Затим су фиоле затворене запушачима од плуте и стављене у термостат 24 часа при температури од 40°C. После овога времена са фиола су скинути плутени запушачи, а оне остале још 5 дана у термостату при температури од 37°C.

Овако спремљени објекти вађени су из фиола и стављани у блокове парафина. Да би се овај рад извршио направљена су два водена купатила: једно—топло, друго—хладно. У једном и другом, помоћу пловака, пливале су, додирујући површину воде, две плоче од дурала. Купатила су имала своје термометре, а на дну отворе за испуштање воде.

Топло купатило је било загревано са доње стране шпиритус лампом, која је према потреби била подметана и уклањана, ради одржавања константне температуре од 52°C. У ову сврху се може бољим средствима знатно боље решити овај проблем хлађења и загревања. Поред овога било је потребно израдити мале призматичне калупе за блокове парафина димензија 6x4x1 см. Они су израђени, у нашем случају, од тањег и глатког белог картона (најбољи су за ово порцелански судићи истих димензија).

Даље је од материјала било потребно: две игле за препарирање, чаша са чистим раствореним парафином горње тачке топљења и суд за прихватање парафина са бензолом из фиола.

Рад. У калупе од картона, јер није било од порцелана, стављано је по две капи глицерина, које су добро утрљане у зидове суда како би се касније омогућило лако вађење блокова парафина из калупа. Затим је у калупе, стављене на топло купатило сипано за 5 мм чистог парафина и у исти додат парафин са жилицама и етикетом из фиола, (слабим загревањем фиоле до почетка топљења парафина око зидова, лако се је овај могао преручити користећи се иглама). Сада су жилице и етикете брзо, али пажљиво издовојени од парафина из фиоле, а овај пренет у суд за нечисти парафин, јер садржина бензола није пожељна у блоковима. Жилице се сада брзо уређују на дно калупа врховима поравнатим унапред, а иза њих на отстојању од 2 см ставља се етикета лицем окренута ка дну. Ово се исто чини и са жилицама још из две фиоле. Дакле, свега три групе жилица могу се ставити у један блок, односно калуп. У калуп је сада додато још мало раствореног парафина, тако да га је у калупима било за око 8 мм. Затим се калуп врло пажљиво преноси на плочу изнад хладног купатила (било би најбоље када би се могло подесити да се хлађење и загревање може вршити неизменично изнад једног те истог места). Пошто се је парафин охладно у калупу, преноси се овај у суд у који стално тече свежа вода. Ово накнадно хлађење траје 4—5 часова, а затим се блок парафина вади из калупа и оставља неколико дана на хладном и замраченом месту.

Иза овога следује сечење материјала и стављање на предметно стакло.

### Сечење парафинисаног материјала микротомом и стављање резова на предметно стакло

Блокови се попречно пресеку танком тестерицом и тако одвоје на групе, а затим поједини делови монтирају на дрвене калупе и приступа се сечењу.

Што се тиче дебљине микрореза, одлучили смо се да она буде од 10 до 18 микрона, обзиром да се радило о сасвим непознатом материјалу. Дебљина микрореза од 15—18 микрона показала се као повољна за баштенски боб и црни лук, док би на основу искуства, за остале анализиране повртарске биљке требало узети нешто тањи рез, од око 10, па и нешто мање микрона.

Пошто смо се у нашем случају одлучили за дебљину реза од 16 микрона, приступило се сечењу материјала у серијама.

За ово нам је био потребан следећи материјал: микротом, сасвим чисто предметно стакло, кичица за водене боје, глицерин-беланце, Рајтерова течност-средство за размазивање и лепљење отсечених резова на предметно стакло.

Рад. На сасвим чисто предметно стакло стављена је једна кап глицерин-беланцета и добро утрља на делу где ће се ставити резови. Серије резова са микротомом пренели смо на предметно стакло, а преко ових додали 2—3 капи Рајтерове течности, да би се серије боље развукле и прилепиле за стакло. Када смо били готови са састављањем и развлачењем серија на једно стакло, онда смо га врло пажљиво загревали изнад шпиритусне лампе све дотле, докле нисмо видели да се је парафин почео да топи (ово се постиже брзим наизменичним надношењем и уклањањем стакла високо изнад

пламена). Као што је речено, чим се је почео парафин са резова да се топи, стакло је одмах стављено на мирну водоравну површину да се охлади. Овакве охлађене полупрепарате ставили смо у термостат при температури од 37—40° С, а за време од 24 часа. После овог времена препарати су били суви и готови за бојадисање и даљу обраду.

### Бојење и монтирање

Бојење препарата је извршено према измењеној Вајгертовој методи. Потребан материјал: а) за бојење: ксилол, апсолутни алкохол, 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ни, 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ни, и 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ни алкохол, генцијана виолет; дестилована вода, каранфилово уље и раствори: ксилол-алкохола (1:1), каранфилово уље-ксилол (1:1), јод-јод-кали (1 гр јода, 1 гр калијума, 80 см<sup>3</sup> 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> алкохола); б) за монтирање: чисте љуспице, канада-балзам (може се употребити и кедрово уље).

Бојење препарата је вршено према измењеној Вајгертовој методи и товим редом и на следећи начин: 1) Ксилол I (овде остају полупрепарати све док се парафин потпуно не раствори, тј. после 5—10 минута, а често и дуже); 2) Ксилол II (препарати се само неколико пута провуку кроз течност у циљу да се спере растворени парафин); 3) Апсолутни алкохол (само се испирају); 4) 96<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ни алкохол (само се испирају); 5) 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ни алкохол (само се испирају); 6) 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ни алкохол (само се испирају); 7) дестилована вода (само се испирају); 8) генцијана виолет (препарати остају 15 мин.); 9) дестилована вода (препарати се добро испирају провлачењем више пута кроз воду); 10) јод-јод-кали (остаје 30 секунда); 11) апсолутни алкохол I (само се испира); 12) апсолутни алкохол II (само се испира); 13) апсолутни алкохол III (испира се, али се може задржати и дуже ако је препарат јако обојен, да би се дебојадисао); испирање препарата у алкохолу врши се на тај начин, што се предметно стакло провлачи кроз течност више пута; употреба шприц-боце није за препоруку; 14) каранфилово уље (остаје препарат 1—2 минута); 15) каранфилово уље и ксилол (1 : 1); остаје од 1—2 минута); 16) ксилол I (само се испирају); 17) ксилол II (само се испирају); 18) ксилол III (остају препарати у течности 12—24 часа пре него што се пређе на монтирање).

Монтирање. На извађене препарате из ксилола III ставља се на поља са резонима овећа кап канадабалзама (уместо канадабалзама може се употребити са истим резултатом чисто кедрово уље), а преко ове чиста љуспица. Лаганим притискивањем на љуспицу истиснут је и последњи мехурић ваздуха, а канадабалзам допро је све до ивице љуспице. Када је канадабалзам обухватио и све ивице љуспице, препарат је добро избрисан алкохомом и стављен у термостат при температури од 35° С за време од 48 часова (ако се употреби кедрово уље уместо канадабалзама препарат треба да остане у термостату око 5 дана). Овако припремљени трајни препарати подвргнути су испитивању.

### Резултати цитолошког испитивања

Служећи се предњом методом рада израђено је од сваке ниже наведене културе по 25 трајних препарата који су подвргнути микроскопским испитивањима. Услед недостатка најбоље оптике, ради детаљне цитоанализе и израде хромозомских мапа анализирајући сваки хромозом посебно, били смо принуђени да цитоанализу на хромозомску основу извршимо не онако детаљно како смо то желели, већ због оптике, само у границама стварних могућности.

## Баштенски боб

*Vicia faba papilionacea*

Још 1904 године Немец је при анализи ове биљке нашао у хаплоиду  $n = 6$  хромозома. Седам година касније познати ботаничар Штрасбургер исто то потврђује, нашавши у диплоиду  $2n = 12$ . Године 1915, а затим 1920 чувени јапански научник Сакамура долази до истих резултата ( $2n = 12$ ).

Из приложене микро-скице — сл. 1, која је добивена цртањем меристематичке ћелије са трајног микроскопског препарата, јасно се може видети диплоид  $2n = 12$  и уочити извесни детаљи хромозома.

Морфологија хромозома. Запажа се знатна разлика у морфологији самих хромозома. Док су једни дужи, други су краћи; код једних се јасно испољавају „плећке“ и комисуре, док су код других мање упадљиве, јер су хромозоми у виду штапића, нешто повијени на крајевима. Сви хромозоми су издуженог облика, а њихове „плећке“ стоје у односу као 1:1 до 1:3. Места инсерције код неких су врло упадљиво изражена.

Распоред хромозома у метафази је правилан, али има неколико места на којима се „плећке“ изукрштавају те се тиме отежава индентификација.

При увеличавању од сса 1400, а према приложеној скици јасно се запажа двострука грађа хромозома и извесна извијеност хромонема.

Обрада материјала и бојење напред наведеном методом дали су врло добре резултате.

## Црни лук (домаћи)

*Allium cepa (Liliaceae)*

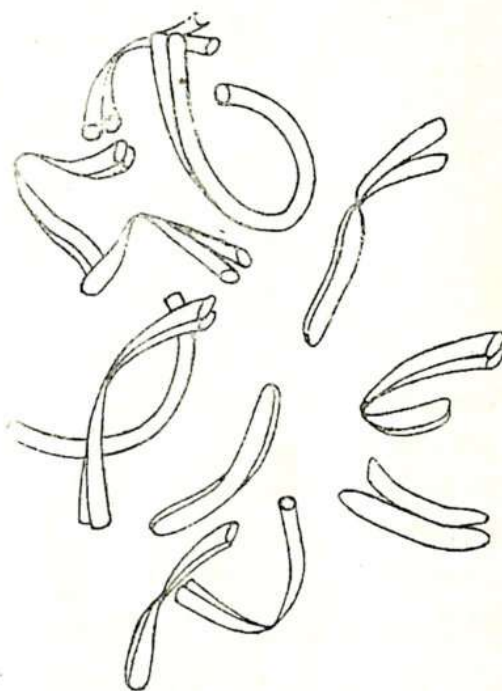
Шафнер је први пребројао хромозоме ове биљке још 1898 године. Те исте године и истраживач Немец потврђује налаз својег колеге Шафнер-а, према којем ова биљка у хаploиду има 8 хромозома ( $n = 8$ ).

Каснијим радовима познатог истраживача Тишлера и Левана са *Allium* врстама потврђено је то исто, као и за *Allium fistulosum*, *A. sativum*, *A. ascalonicum*, *A. scorodoprasum*, *A. schenoprasum*.

Истина је, да су горњи истраживачи, а нарочито овај последњи, нашли читав ред полиплоидних алиума чак и са 80 хромозома.

Нашом анализом као што се види из приложене сл. 2 нађено је у хаploиду 16 хромозома.

Морфологија хромозома. „Плећке“ су јасно испољене код



Сл. 1. Метафаза код боба  
(Повећано сса 1900 x)

свих хромозома, али њихов однос није тако широк као код боба већ се креће од око 1:1 до 1:2. Један од хромозома показује нарочиту извијеност леве „плећке“, тако да, правећи елипсу, скоро додирује десну „плећку“.



Сл. 2. Метафаза код црног лука (Повећано сса 1359 x)

Код свих хромозома су комисуре јасно изражене, а такође и будућа места инсерције. Скоро сви хромозоми су у виду латинског слова V чији су крајеви нешто повијени у страну. Њихова двострука грађа у метафази је очигледна, а њихов распоред у њој доста јасан и прегледан, те се без тешкоћа може уочити сваки од хромозома.

Применом предње методе рада добијени су врло добри препарати на основу којих се лако извршило испитивање.

### Першун (корењак)

#### *Petroselinum sativum (Umbelliferae)*

Године 1933 Таманшјан је анализирао першун и нашао у њему хаплоид  $n = 11$  хромозома. Нашом цитоанализом горње сорте поврћа нашли смо да је код ње диплоидан број хромозома 22. На приложеној микроскици — сл. 3 — јасно се може потврдити горњи број и морфолошке карактеристике.

Морфологија хромозома. Тек при једном увеличању од око 1400 пута могуће је било пребројати и уочити морфологију хромозома. Искице се види да су „плећке“ код мање од половине броја хромозома јасно изражене и њихов однос је око 1:1, док је код знатно већег броја однос „плећака“ од 1:1 до 1:3. Хромозоми су дуги и танки на чијим крајевима се једва примећује двострука грађа, и то у стадијуму метафазе.



Сл. 3. Метафаза код першуна (Повећано сса 1500 x)

Распоред хромозома у екваторијалној равни је доста добар јер нема тешких места изукрштавања „плећака“, што знатно олакшава рад око детерминисања.

Обрада и бојење примењеном методом дали су врло добре резултате.

### Купус (бели домаћи)

#### *Brassica oleracea var. capitata (cruciferae)*

Чувени совјетски научник Карпеченко нашао је код ове биљке број хромозома у хаплоиду  $n = 9$ .

Анализирајући горњу сорту купуса нашли смо да је диплоид  $2n = 18$ . Морфологија. Хромозоми су у виду кратких штапића без нарочитог реда расути по цитоплазми. Они су различитих димензија у погледу

дужине, и са комисурама које су код неких јаче, код других слабије изражене. „Плећке“ хромозома уколико су испољене стоје у односу 1:1 до 1:2. Двострука грађа хромозома у стадију метафазе није уочена услед малих димензија и недовољног увеличавања микроскопа. Тек при повећању од сса 1500 x било је могуће извршити индентификацију.

Хромозоми су делом јаче, делом слабије размакнути међу собом, што се врло лепо виде на микрослици — сл. 4, те се могу лако уочити и разликовати један од другог. Обрада и бојење предњом методом рада дали су врло добре резултате.



Сл. 4. Метафаза код кљууса (Повећано сса 1500 x)

### Кељ (бечки)

#### *Brassica oleracea* var. *sabauda* (Cruciferae)

Већи број истраживача бавно се цитолошком анализом рода *Brassica* и то не само културних, већ и дивљих претставника. Тако је на пр. за *Brassica ol. v. capitata* нашао Карпеченко хаплоид  $n = 9$ . Код *Brassica campestris* исти научник налази  $n = 10$ , а исто толико и код *Brassica chinensis*. Ово потврђују и други истраживачи. Токаmine и Моринага.

Нашом анализом утврдили смо да горњи претставник рода *Brassica* садржи диплоид  $2n = 18$  хромозома.

Са доње сл. 5, изражене према трајноме препарату, јасно се документује бројни и морфолошки налаз.

Морфологија хромозома. Што се тиче морфологије хромозома може се толико рећи: да се запажају јасне разлике међу њима, како по облику, тако и по величини; да су сви издуженог облика; да један део међу њима има јасно изражене комисуре, док се код других то и не запажа, јер су у виду правих штапића, а њихове „плећке“, уколико су изражене, стоје у односу као 1:1 до 1:1,5. Услед малих димензија и слабог повећања микроскопа, двострука грађа хромозома није се могла видети.

Хромозоми су у екваторијалној равни знатно размакнути међу собом, тако да се могу лако уочити и разликовати један од другог што је за анализу горње врсте од великог значаја.

Рад и бојење напред изнетом методом дали су потпуно добре резултате.



Сл. 5. Метафаза код кеља (Повећано сса 1500 x)

### Паприка (туршијара бела)

#### *Capsicum annuum* (Solonaceae)

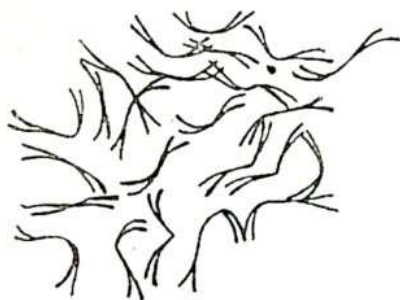
Д. Костов је 1926 године извршио анализу на следећим варијететима *Capsicum*-а и то: *C. var. Chilense*, *C. var. nigrum*, *C. var. microcarpum* и код свих нашао хаплоид  $n = 6$ . Исте године је Маргадант анализирао варијетет *C. var. grossum* и нашао  $n = 12$ .



Године 1931 Диксит, а затим 1932 године Костов, Сугиура, Јомамото, а 1934 године Токунага и најзад 1936 год. поново Сугиура констатовали су хаплоид  $n = 12$ .

Нашом анализом нађено је да је диплоид горње сорте паприке  $2n = 24$ . Са доње сл. 6, а на основу препарата, може се ово без тешкоћа констатовати под условом да се микроскопом може постићи увеличавање најмање од око 1500 х.

Ако је први налаз Костова тачан, тј. да је  $n = 6$  онда можемо говорити о могућности да постоје полиплоидни редови код паприке, што се донекле може и феноанализом констатовати (крупноћа плодова, дебљина меса, величина биљке). Интересантно је поменути да плодови анализирани сорте паприке имају врло дебело, слатко и укусно месо. Иначе су плодови крупни.



Сл. 6. Метафаза код паприке  
(Повећано сса 1500 х)

Морфологија. Сви хромозоми су врло дугачки, са јасно израженим комисурама и „плећкама“. Однос једне према другој је као 1 : 1 до 1 : 1,5. Будућа места инсерције врло добро су изражена. Двострука грађа и правилан распоред

хромозома у метафази врло јасно су испољени. Иако су хромозоми доста збијени у екваторијалној равни, ипак се лако могу идентификовати.

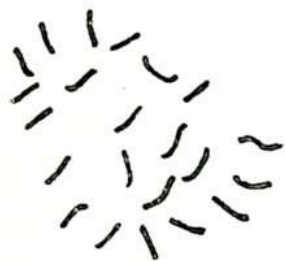
Примењујући изнету методу при обради материјала добили смо врло добре препарате.

### Пасуљ (бутер боранија)

*Phaseolus vulgaris* (Papilionaceae)

Карпеченко је 1925 године констатовао код пасуља хаплоид  $n = 11$ . Следеће године Фриц фон Ветштајн потврђује налаз овог великог Совјетског цитолога.

Нашом анализом утврдили смо да диплоид износи  $2n = 22$  хромозома. На ниже наведеној сл. 7, а према микроскопским препаратима, јасно се може ово констатовати. Уочавање и детерминисање хромозома ове биљке могуће је тек при увеличавању од сса 1500 х.



Сл. 7. Метафаза код пасуља  
(Повећано сса 1500 х)

Морфологија. Хромозоми су у виду малих штапића, задебљалих, и разних дужина. Код извесних се види извијеност са комисурама и недовољно јасно израженим „плећкама“, док код других овога нема, јер су у виду правих штапића. Хромозоми су у метафази знатно размакнута један од другог, те их је било лако уочити.

Обрада и бојење изложеном методом дали су врло добре резултате.

Соја (одомаћена жута\*)  
*Glycine soja* (*Papilionaceae*)

Године 1925 Карпеченко је анализирајући ову биљку нашао у хаплоиду  $n = 20$  хромозома. 1933 год. Шимпу је констатовано хаплоид  $n = 19$ . Те исте године Факуда је избројао 20 хромозома у хаплоиду.

Нашом анализом констатовали смо, да предња сорта соје има у диплоиду 40 хромозома. Услед врло малих димензија до предњих података смо дошли при увеличавању од  $\times 1500$  (види сл. 8).

Морфологија. Хромозоми су врло малих димензија. Знатно су дебљи и краћи но ови код пасуља. Већи број хромозома је у виду нешто повијених штапића на једном или на оба краја. Код извесних се запајају јасно изражене „плећке“ и комисуре, док код других, при горњем увеличању, ово није уочено.

Код хромозома код којих је било могуће уочити „плећке“ оне стоје у односу као 1:1 до 1:2. Хромозоми су у метафази знатно размакнути један од другог, те их је било лако пребројати.

Обрада и бојење препарата од ове биљке дали су врло добре резултате применом наведене методе.

Диња (церовача)  
*Cucumis melo* (*Cucurbitaceae*)

Године 1925 Кочухов је одредио број хромозома код диње нашавши у диплоиду  $n = 24$ .

Нашом анализом код предње сорте утврдили смо у диплоиду  $2n = 24$  хромозома. Услед малих димензија, хромозоми су уочени и пребројани тек при увеличавању  $\times 1500$  (види сл. 9).

Морфологија. Хромозоми су ситни, слични краћим штапићима, од којих су једни јаче, а једни слабије извијени. Код неких се јасно уочавају комисуре, док су код других оне мање изражене. Двострука грађа хромозома није се могла констатовати при наведеном увеличању. Хромозоми су у метафази знатно размакнути један од другог, што омогућава боље уочавање и бројање.

Обрада и бојење поменутом методом дају добре резултате.



Сл. 8. Метафаза код соје  
(Повећано  $\times 1500$ )



Сл. 9. Метафаза код диње  
(Повећано  $\times 1500$ )

\*) У повртарске биљке убројана је и соја, која услед великог богатства у беланчевинама и мастима има да одигра у будућности изванредну улогу при извршењу целисходне исхране радних маса села и града.

## Ротква (бела зимска)

*Raphanus sativus (Cruciferae)*

Вршећи цитолошку анализу роткве Карпеченко је 1924 године нашао, да она у хаплоиду ( $n = 9$ ) има 9 хромозома. Укрштајући ову биљку са купусом, Карпеченко је добио тако чувени и често цитирани анфидиплоидни бастард-рафанобласку.

Нашим испитивањем утврдили смо да бела ротква садржи у диплоиду  $2n = 18$  хромозома. При увеличавању почев од сса 1500x могли смо тек доћи до горњег податка. При мањем увеличању било је немогуће детерминисати хромозоме (види сл. 10).

Морфологија. Хромозоми су малих димензија у виду кратких штапића разне дужине и облика. Док су једни са јасно израженим комисурама и „плећкама“, дотле је ово код других врло слабо или нимало уочљиво. У метафази су хромозоми упадљиво растављени један од другог, што иде у прилог лакоће и брзине детерминисања.

Бојење и обрада према напред изложеној методи дала је врло добре резултате.



Сл. 10. Метафаза код роткве (Повећано сса 1500x)

## Закључак

Анализирајући на хромозомску основу напред изложени материјал дошли смо до следећих закључака:

1) Да анализиране врсте и сорте поврћа имају исти број хромозома као и већ раније испитане од стране познатих цитолога и истраживача и ако је код појединих (паприка) услед нетачности било и разлике.

2) Да су хромозоми лука и боба упадљиво већих димензија од других анализираних биљака, тако да је у појединим ћелијама било могуће запазити извесне детаље хромозома, на пр. делом чак и спиралну грађу.

Као довољно увеличање за успешно посматрање и анализирање било је почев од сса 1000 пута.

3) Да су димензије хромозома код осталих анализираних биљака знатно мање, па чак и врло мале, тако да је за анализу било неопходно увеличање почев од 1500 пута навише.

4) Да би било безусловно потребно извршити опсежнија испитивања код повртарских биљака, а нарочито код оних код којих вероватно постоје полиплоидни редови (паприка, патлиџан и др.).

5) Да би било корисно извршити анализу мејозиса, што нам је најзад и у програму.

6) Да се примењена метода рада показала као врло добра и препоруке вредна.

Напред изложен рад извршен је делом у лабораторији хистолошког института ветеринарског факултета у Београду, а делом у лабораторији Специјалне пољопривредне школе у Смед. Паланци и то у времену 1939 и 1940 године.

### Литература

- 1) Bauer Erwin: Einführung in die Vererbungslehre (Gebr. Bornträger 1939).
- 2) Belar K.: Die zytologischen Grundlagen der Vererbung (Gebr. Bornträger 1928).
- 3) Geitler L.: Grundriss der Zytologie (Gebr. Bornträger 1937).
- 4) Kappert H.: Grundriss der gärtnerischen Pflanzenzüchtung (Paul Parey 1934).
- 5) Petefy: Biologischen Arbeitsmethoden.
- 6) Sharp, R. L. W., Jaretsky R.: Einführung in die Zytologie (Bornträger 1931).
- 7) Rosmer Th., Rudolf W.: Handbuch der Pflanzenzüchtung. 5 књига (Parey 1938—1942).
- 8) Стебут А.: Основы генетике 1938.
- 9) Der Züchter од 1931—1939 г.
- 10) Z. f. Züchtung (Reie A) од 1930—1939 г.
- 11) Khün Archiv 1928—1939 г.

\* \* \*

### К вопросу изучения хромосомовой основы овощей у нас

Инж. Милан Шишкович, директор  
Район. сельск.-хоз. станции в Смедеревской Паланке

#### Резюме

Из выше изложенной работы: „К вопросу изучения хромосомовой основы овощей у нас“ можно вывести следующее заключение:

1) Анализированные овощи имеют то-же число хромосом как и овощи изученные известными цитологами и исследователями, несмотря на то, что в некоторых (перец), благодаря неточности, была разница.

2) Что хромосомы лука, а главным образом боба, были заметно крупнее, чем у других анализированных овощей, так что можно даже было заметить и спиральную конструкцию (материи).

Для успешного анализа и исследования было достаточно увеличение в 1000 раз.

3) Размеры хромосом остальных проанализированных овощей заметно меньше и даже очень малы так что для того, чтобы их определить нужно было их увеличить в 1500 раз и больше.

4) Надо было бы произвести обширные цитологические исследования овощей, главный — же образом тех у которых вероятно находятся полиплоидные ряды (перец, томат и прочие).

5) Очень полезно было бы произвести исследования редукционного деления, что и является главным пунктом нашей программы.

6) Выше изложенный метод выполнения оказался очень хорошим и заслуживает всякую рекомендацию.