



Пољопривредне
саветодавне и
стручне службе
Републике Србије

The Republic of Serbia
Ministry of Agriculture,
forestry and water management



Република Србија
Министарство пољопривреде,
шумарства и водопривреде



Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца и пољопривредних произвођача за територију Републике Србије без АП Војводине

Модул 1: ПРИМЕНА БИОРЕГУЛАТОРА У ПРОИЗВОДЊИ ВОЋА

BILJNI REGULATORI RASTA U VOĆARSKOJ PROIZVODNJI – NAZIVI, PRIMENA I ZNAČAJ

Prof. dr Zoran Keserović

**MODUL 16 – PRIMENA BIOREGULATORA U PROIZVODNJI VOĆA
3. 12. 2025. GODINE, PROLOM BANJA.**

MORFOLOŠKE OSOBINE JABUKE

- Raste kao žbun i kao stablo (deblo, kruna).
- **Kruna** – razgranati do stabla-osnovne grane, sekundarne i tercijalne. Za determinaciju uzima se oblik krune i ugao grananja
- **Rodne grančice**-naborite, prstaste ili kopljaste, vite, duge i rodni kolači.
- Prema mestu grananja letorasta sve sorte se dele- oblik bojkinja, parmenke, jonatana i koksove narandžaste renete.
- **Pupoljci** – **vegetativni** (stipularni, spavajući i adventivni), **generativni** (mešoviti i složeni)
- **Cvast- lažna gronja**
- **Plod**- sinkarpna koštica

Biološka kontrola rodnosti treba da bude osnovni preduslov za određivanje intenziteta rezidbe!

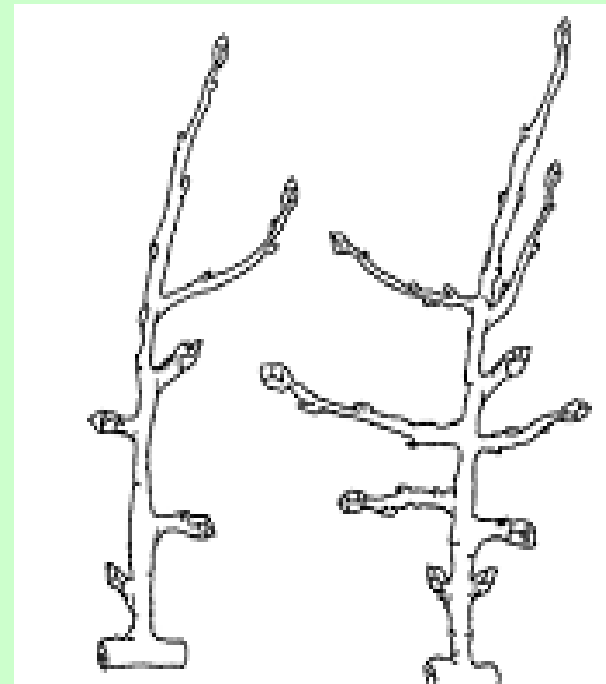
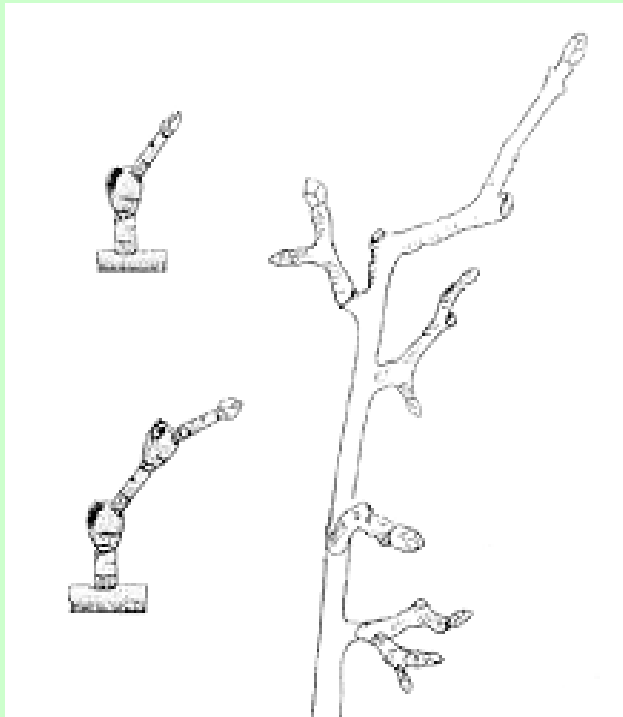


**Poprečni presek
rodnog pupoljka
jabuke**

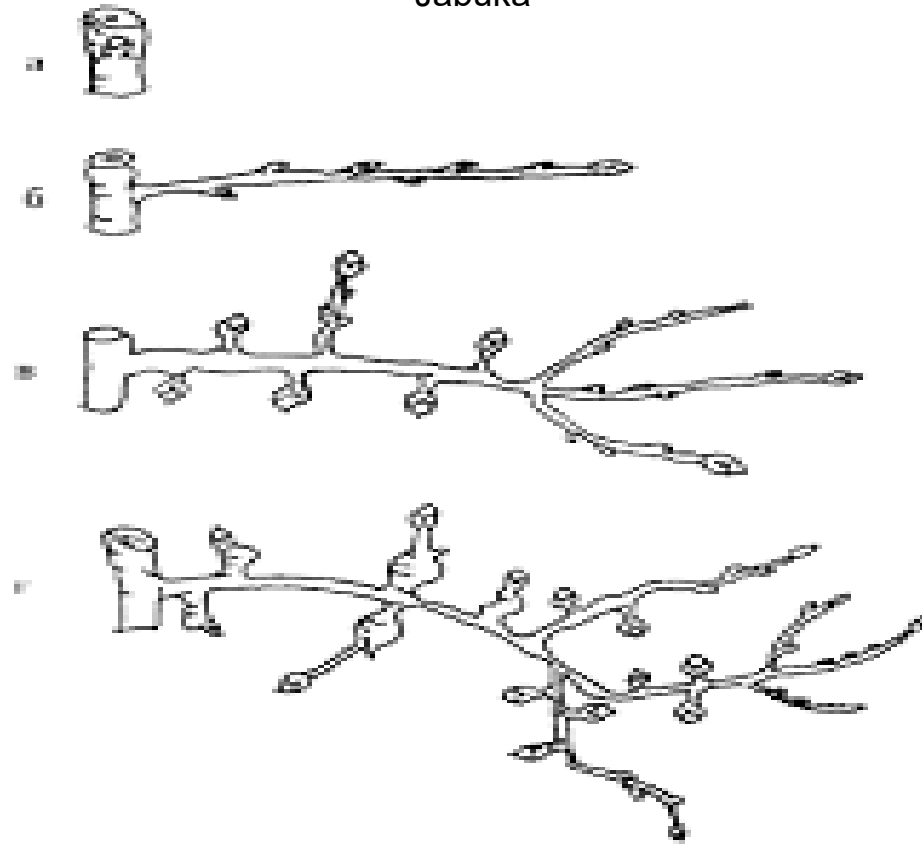


**Poprečni presek nerodnog i rodnog pupoljka
jabuke**

Glavni nosioci rodnosti kod jabuke



Jabuka

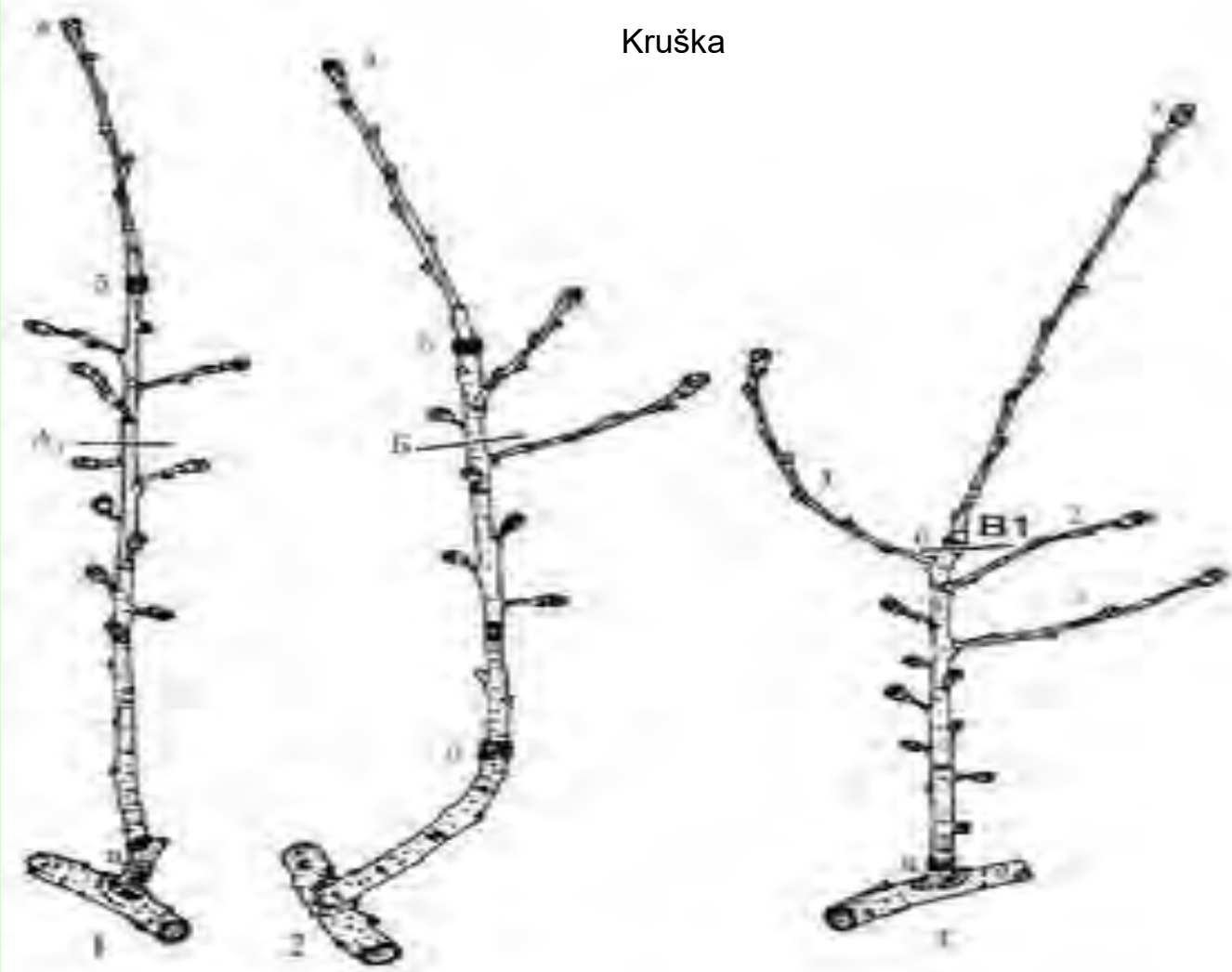


Razvoj grane jabuke

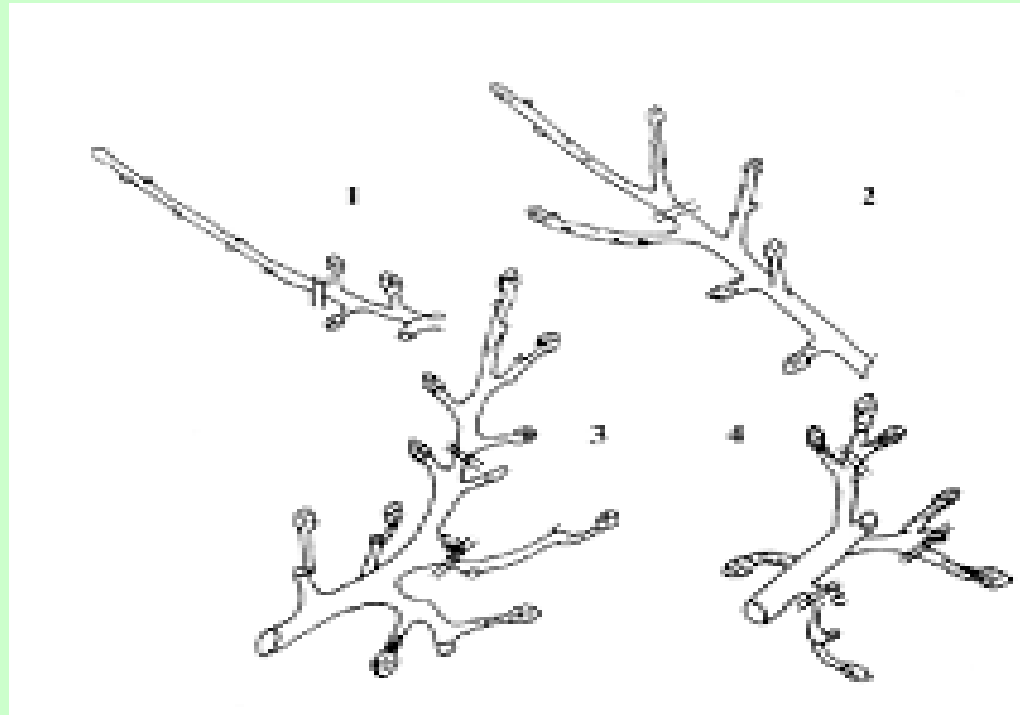
MORFOLOŠKE OSOBINE KRUŠKE

- Raste kao žbun i kao stablo (deblo, kruna).
- **Kruna** – razgranati do stabla-osnovne grane, sekundarne i tercijalne. Za determinaciju uzima se oblik krune i ugao grananja
- **Rodne grančice**-naborite, prstaste, razgranato rodno drvo, vite, duge i rodni kolači.
- **Pupoljci** – **vegetativni** (stipularni, spavajući i adventivni), **generativni** (mešoviti i složeni)
- **Cvast- lažna gronja. Cvetovi imaju specifičan aminski miris. Najrazvijeniji su na drugom i trećem spratu, a najslabije razvijen vršni i u osnovi gronje.**
- **Plod**- sinkarpna koštica. Razvijaju se iz cvetne lože i cvetne trube iz oplodjenog cveta ili partenokarpno i apomiktično. Kod ploda za determinaciju uzima se oblik ploda, krupnoća, peteljka, čašica, čašično udubljenje, površina ploda, pokožica ploda, mezokarp ploda, srce ploda, semeni kanal, kamene ćelije.

Kruška



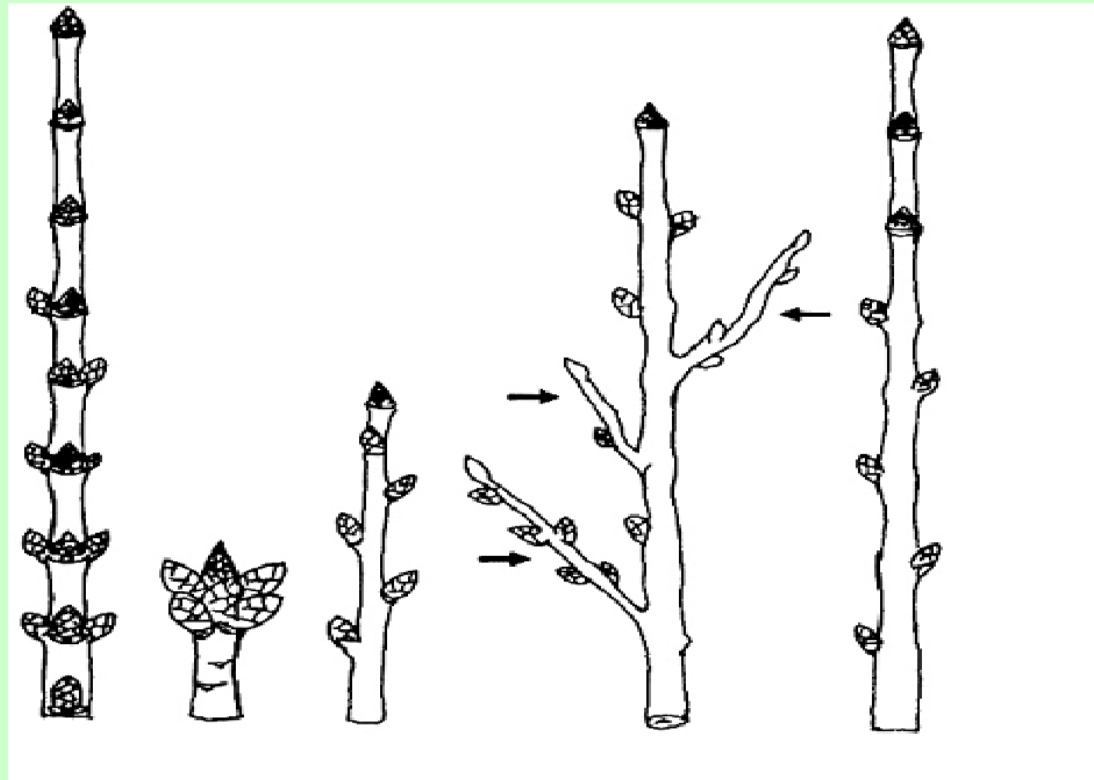
Glavni nosioci rodnosti kod kruške



MORFOLOŠKE OSOBINE ŠLJIVE

- Raste kao žbun i kao stablo (deblo, kruna).
- **Kruna** – razgranati do stabla-osnovne grane, sekundarne i tercijalne. Za determinaciju uzima se oblik krune i ugao grananja
- **Rodne grančice**-majske kitice sa bodjlama ili bez bodlji, cvetne grančice, mešovite grančice-različiti tipovi...
- **Pupoljci** – vegetativni (stipularni, spavajući i adventivni), generativni (prosti i složeni)
- **Cvast- štit**
- **Plod**- monokarpan akoštunica

RODNE GRANČICE KOD KOŠTIČAVOG VOĆA





4. 3



RODNE GRANCICE KOD TREŠNJE I VIŠNJE



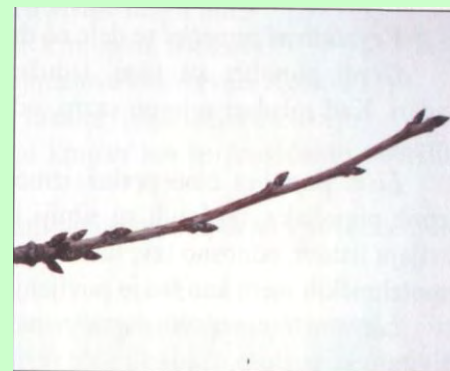
Majski buketic na
dvogodišnjem rodnom drvetu



Majski buketic na starijem
rodnom drvetu



Kratke i duge grančice
tresnje



Duga(vita) rodna grančica



- Pupoljci kod oraha mogu biti vegetativni, cvetni i mešoviti.
- **Mešoviti pupoljci se uglavnom** nalaze na vrhu letorasta
- Lateralni pupoljci mogu biti rodni (kasni rodni, bačka)
- **Racemozne - grozdaste forme** (tisa)
- **Cvetni pupoljci** kod oraha su kupasti, prekriveni ljuspastim listićima i nalaze se postrano na letorastu, obično bliže njegovoj osnovi.

JAGODASTE VOĆNE VRSTE

- Malina i kupina- mešoviti pupoljci su raspoređeni postrano na jednogodišnjem izdanku, u pazuhu listova. Raspoređeni su serijalno –jedan iznad drugog. U narednoj vegetaciji daju mladare sa listovima i cvetovima. Iz jednog izdanka se razvija obično 10-15 grančica sa cvetovima
- Ribizla- mešoviti pupoljak daje 1 do 2 lista i jednu do nekoliko cvasti u obliku grozda

OPLOĐENJE I OPLODNJA

- **Dvopolne voćke** -hermafroditne – u istom cvetu i prašnike i tučkove-jabučaste, koštičave, jagodaste osim dudu i aktinidije.
- **Jednopolne voćke** – imaju odvojene cvetove s muškim i ženskim organima- orah, leska i kesten
- **Dvodome voćke** – muške i ženske organe na različitim stablima- aktinidija i dud
- **Dihogamija**

PLOD VOĆAKA

- KOŠTIČAVO VOĆE – MONOKARPNA KOŠTUNICA
- ORAH MONOKARPNA KOŠTUNICA
- LESKA I PITOMI KESTEN – ORAŠICA
- JABUČASTO VOĆE – SINKARPNA KOŠTUNICA-
SPADA U GRUPU LAŽNIH PLODOVA
- MALINA I KUPINA- ZBIRNA KOŠTUNICA, sastoji se od velikog broja delimično sraslih pojedinačnih sočnih koštunica oko cvetne lože
- Jagod – zbirna orašica- spada u grupu lažnih plodova sastoji se od peteljke, čašice i velikog broja sitnih sinkarpnih suvih orašica koje su utisnute na površini mesnate, razrasle cvetne lože

Rodnost se može regulisati :

- zreloom i zelenom rezidbom
- proređivanjem cvetova i plodića
- podsecanjem korena
- probirnom berbom
- navodnjavanjem
- đubrenjem

Biološka kontrola rodnosti treba da bude osnovni preduslov za određivanje intenziteta rezidbe, planiranje zaštitnih sredstava, ambalaže i rashladnog prostora.



**Poprečni presek
rodnog pupoljka
jabuke**





Uticaj potsecanja žila na potencijalnu rodnoost sorti jabuke Fudži i Topred, Mala Remeta, 2012.

Sorta/varijanta potsecanja	Naborite rodne grančice			Prstaste rodner grančice			Vite rodne grančice			Ukupna rodnoost (%)
	rodni	nerodni	%	rodni	nerodni	%	rodni	nerodni	%	
Fudži/ sa obe strane	74	39	65,40	80	11	87,91	43	64	40,18	63,34
Fudži/sa jedne strane	88	39	69,20	55	48	53,39	49	68	41,88	55,33
Fudži/kontrola	66	46	58,90	41	62	39,88	28	78	26,41	42,05
Topred/sa obe strane	87	51	63,04	56	73	43,41	28	78	26,41	45,84
Topred/ sa jedne strane	46	64	41,81	31	92	25,20	39	73	34,82	33,67
Topred/kontrola	20	98	16,94	30	70	30,00	9	107	7,75	17,66



Uticaj velikih normi navodnjavanja u avgustu i septembru na obrazovanje pupoljaka kod nekih sorti jabuke

Sorta	Rodnost (%) Naborite rodne grančice	Rodnost (%) Prstaste rodne grančice	Rodnost (%) Vite rodne grančice	Ukupna rodnost (%)
Ajdared /M-9	2,9	5,2	6,2	3,7
Zlatni delišes	17,5	6,9	0	9,9
Greni Smit	8,3	10,0	10,3	8,9
Jonagol d/M-9	11,6	6,2	3,8	9,5



Rodnost pupoljaka i izmrzavanje u 2003. godini
(**zemljište slabo obezbeđeno mineralnim materijama, loša zaštita u 2002. godini**)

Sorta	Rodnost pupoljaka (%)	Izmrzavanje (%)
Ajdared	22,2	20,4
Jonagold	14,3	10,6
Zlatni delišes – klon B	22,2	7,1



Uticaj zelene rezidbe na potencijalnu rodnošć pupoljaka jabuke.

SORTA	Varijante	Rodni pupoljci	Nerodni pupoljci	Potencijalna rodnošć (%)	Količnik testa proporcije
Ajdared	Zelena rezidba	58	55	50,8	2,39*
	Kontrola	45	70	39,1	
Elstar	Zelena rezidba	52	52	50,0	2,77*
	Kontrola	44	68	39,2	
Gloster	Zelena rezidba	19	166	10,2	-0,9
	Kontrola	8	96	7,6	
Jonagold	Zelena rezidba	70	47	59,8	2,76*
	Kontrola	50	64	43,8	

Z (0,05) = 1,96

Z (0,01) = 2,58

Zelena rezidba je urađena krajem VII i početkom VIII meseca

**Rodni potencijal sorte redčif u zavisnosti
od vremena berbe, Mala Remeta, 2008.**

Sorta Redčif	Tip rodnih grana		Prosek %
	Naborite %	Vite i prstaste %	
*	69,5	12,8	49,3
**	46,8	13,7	26

* berba izvršena 05.09. – 06.09.2008.

** berba izvšena 26.09. – 30.09.2008.

ФИТОХОРМОНИ

Фитохормони, биорегулатори, су биолошки активна једињења која регулишу растење и развиће и утичу на правац и интензитет метаболичких процеса биљака.

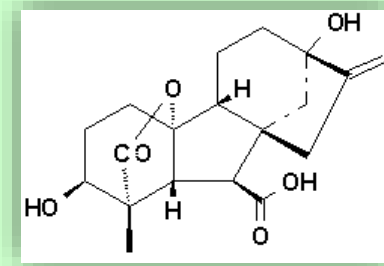
Они се могу сврстати у пет основних класа: ауксине, гиберелине, цитокидине, апсцисине и етилен.

У производњи јабуке фитохормони се примењују ради стимулисања гранања тј. модификације структуре крошње, проређивања плодова, спречавање или смањење појаве рђасте превлаке, издуживања плодова, спречавања превременог опадања плодова...

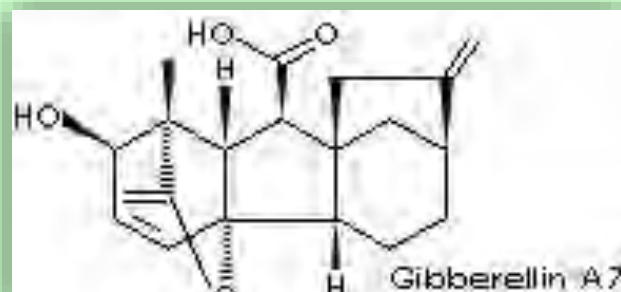
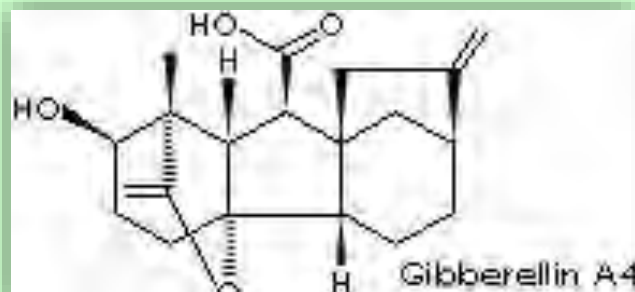
AUKSINI

Auksini su prvi otkriveni kao regulatori rasta biljaka. Brojna su jedinjenja slične strukture koja imaju aktivnost auksina, a najrasprostranjenija u biljnom svetu je indol-sirćetna kiselina (IAA). Sintetiše se u mladom lišću i vrhovima mladara i transportuje kroz biljku floemom. Ima važnu ulogu u velikom broju fizioloških procesa u biljkama: apikalna dominacija, rast plodova, zametanje plodova, inicijaciju korenova, sazrevanje plodova, starenje lišća i opadanja lišća i plodova. Kada se egzogeno primene, auksini stimulišu sintezu etilena te se neki efekti auksina ogledaju kroz delovanje etilena. IAA se ne koristi u proizvodnji jabuke nego sintetički auksin 1- α -naftilsirćetna kiselina i njen derivat indolbuterna kiselina (IBA). Auksini su grupa biljnih hormona (regulatora rasta, koji se u prirodi sintetišu u mladim organima (semenkama, mladim plodovima, vrhovima izdanaka, pupoljcima). Sintetički auksini imaju značajnu ulogu u kontroli rodosti voćaka. Najzastupljeniji u proizvodnji su α -naftilsirćetna kiselina (NAA) i naftalen-acetamid (NAD).

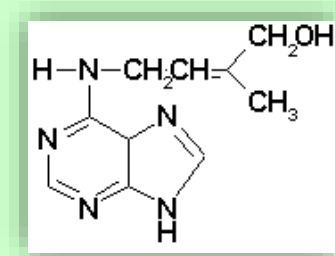
Гиберелини



Дејство гибберелина на животне процесе биљка је комплексно. Гибберелини утичу на: дужинско растење, образовање цветова, мировање семена и пупољака, апикалну доминацију, изазивају партенокарпију, активирају одређене гене и стимулишу клијање семена.



Цитокинини



Цитокинини представљају посебну групу фитохормона. Они подстичу деобу ћелија тј. цитокинезу због чега су названи цитокининима.

Бензиладенин (ВА) је синтетички цитокинин. У комбинацији са гибберелинима користи се са спречавање или смањење појаве рђасте превлаке и за побољшање облика плода код групе златни делишес и за побољшање облика плода код сорти групе црвени делишес.

ETILEN

- Etilen je jedini biljni hormon koji je u gasovitom stanju. Ima ključnu ulogu u procesu sazrevanja plodova, podstiče starenje plodova, a u visokim koncentracijama potencijalni je retardant. U upotrebi je formulisan kao 2-hloretilfosforna kiselina (etefon). Prema integralnom konceptu proizvodnje etefon je izbačen iz upotrebe u svrhu proređivanja plodova, ali se i dalje koristi.

A B S C I S I N S K A K I S E L I N A (A B A)

- Deluje kao retardant, izaziva opadanje lišća, a najvažnij auloga je u regulisanju vodnog režima. Sadržaj ABA u biljnom tkivu povećava se kada je biljka izložena stresu i izaziva zatvaranje stoma. Ne koristi se u komercijalne svrhe.**

**Poboljšano dejstvo
 α -naftilsirćetne kiseline u
proređivanju plodova jabuke
dodavanjem
naftenskih kiselina**

Predmet istraživanja

- Savremena tehnologija gajenja jabuke omogućila je postizanje visokih prinosa od 60-80 t/ha.
- Radi ostvarivanja ovakvih prinosa **neophodna je koristiti sadnice sa prevremenim grančicama**. U proizvodnji ovakvih sadnica obavezna je upotreba bioregulatora (benziladenin i giberelini).
- Budući da troškovi proizvodnje jabuke stalno rastu, da bi se proizvodnja isplatila, neophodno je da preko 90% prinosa bude jabuka prve i ekstra klase. **Hemijsko proređivanje plodova upotrebom bioregulatora jedna je od najefikasnih mera kojom se poboljšava kvalitet plodova i kontroliše rodnost**. Primenom bioregulatora na bazi naftilsirćetne kiseline, u odgovarajućem terminu pre berbe, moguće je **ublažiti i potpuno zaustaviti prevremeno opadanje plodova**.

- Naftenske kiseline predstavljaju kompleksnu smešu kiselina koje se dobijaju alkalnom ekstrakcijom iz nafte ili njenih derivata.
- Rad se zasnivao na pretpostavci da se **dodavanjem smeše naftenskih kiselina rastvoru NAA mogu otkloniti problemi koji se javljaju pri proređivanju plodova jabuke a odnose se prvenstveno na nedovoljnu krupnoću plodova.**

ЗАВОДУ ЗА ИНТЕЛЕКТУАЛНУ СВОЈИНУ

Образац П-1

ЗАХТЕВ ЗА ПРИЗНАЊЕ ПАТЕНТА

Завод за интелектуалну својину, Кнегиње Љубице 5, 11000 Београд

(попунити писањем машином или рачунаром)

1. Подносилац пријаве: (71)	
а) Презиме/Назив фирме: УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ, ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ б) Име	
в) Титула: / г) Звање: д) Улица и број: Трг Доситеја Обрадовића 8	
ђ) Поштански број: 21000 ж) Место: Нови Сад з) Земља: Србија	
2. Пуномоћник: (74)	
а) Презиме/Назив фирме: б) Име:	
в) Титула: г) Звање: д) Улица и број:	
ђ) Поштански број: ж) Место: з) Земља:	
3. Назив проналаска: (54)	
Sredstvo za hemijsko proredivanje plodova jabuke na bazi α-naftilsirćetne kiseline sa dodatkom naftenskih kiselina	
Agent for chemical thinning of apple fruits based on α -Naphthylacetic acid with addition of naphthen acids	
4. Проналазач: (72)	
а) Презиме: КЕСЕРОВИЋ б) Име: ЗОРАН в) Титула др г) Звање редовни професор	
д) Улица и број: Јожефа Марчока 3 <input type="checkbox"/> Проналазач не жели	
ђ) Поштански број 21000 ж) Место: Нови Сад з) Земља: Србија да буде наведен у пријави	
5. Право првенства: (30)	
6. Број основне пријаве: (61)	7. Број првобитне пријаве: (62)
8. Прилози:	
<input type="checkbox"/> Изјава о основу стицања права на подношење пријаве	<input type="checkbox"/> Подаци о осталим проналазачима
<input checked="" type="checkbox"/> Подаци о осталим подносиоцима пријаве	<input type="checkbox"/> Изјава о заједничком представнику
<input type="checkbox"/> Изјава проналазача да не жели да буде наведен у пријави	<input type="checkbox"/> Потврда о излагању проналаска на међународној изложби
<input type="checkbox"/> Доказ о депоновању биолошког материјала	<input type="checkbox"/> Пуномоћје
<input type="checkbox"/> Оверен препис прве пријаве	<input type="checkbox"/> Доказ о уплаћеној такси
9. Подаци о пријави:	
Број страница описа: <input type="text" value="7"/>	
Број патентних захтева: <input type="text" value="5"/>	
Број слика нацрта: <input type="text"/>	
Апстракт: <input checked="" type="checkbox"/>	
10. Потпис и печат:	
Датум пријема: 08 NOV 2013	Признати датум подношења: 08 NOV 2013 (22)
Број пријаве: П- 2013/0489 (21)	Потпис и печат Завода

Полуњава подносилац пријаве

Полуњава Завод

5679