

BIOLOGIA FUNKCIO DE FLAVONOIDAJ SUBSTANCOJ EN LA PLANTOJ

(MARGNA U.-LAANEST L., TALLINN-HARKU, SOVETIO)*

Unu el la karakterizaj trajtoj de la planta metabolo estas biosintezo de polifenolaj substancoj, inter kiuj la centran lokon okupas kombinaĵoj de specifa strukturo (figuro 1) - flavonoidoj. Iliaj reprezentantoj - antocianoj, leŭkoantocianoj, rutino k.a. - troviĝas en ĉiuj superaj plantoj. Ilin sintezi kapablas praktike ĉiuj plantaj ĉeloj, sed realiĝo de la kapablo dependas ne nur de la aĝo kaj fiziologia stato de la organismo, sed ankaŭ de eksteraj kondiĉoj.

Studoj pri biologiaj funkcioj de flavonoidoj montras, ke apartaj flavonoidoj povas esti ligitaj kun redoksaj procezoj, kun reakcioj de fotosintezo, oksidiga fosfatigo, kun formiĝo de imuneco, kreskaj procesoj, seksa multiĝado ktp. /1,2/. Tamen

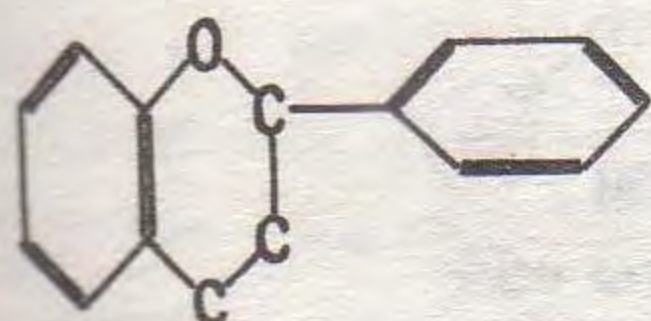


Fig.1. La fundamenta skeleto de flavonoidoj.

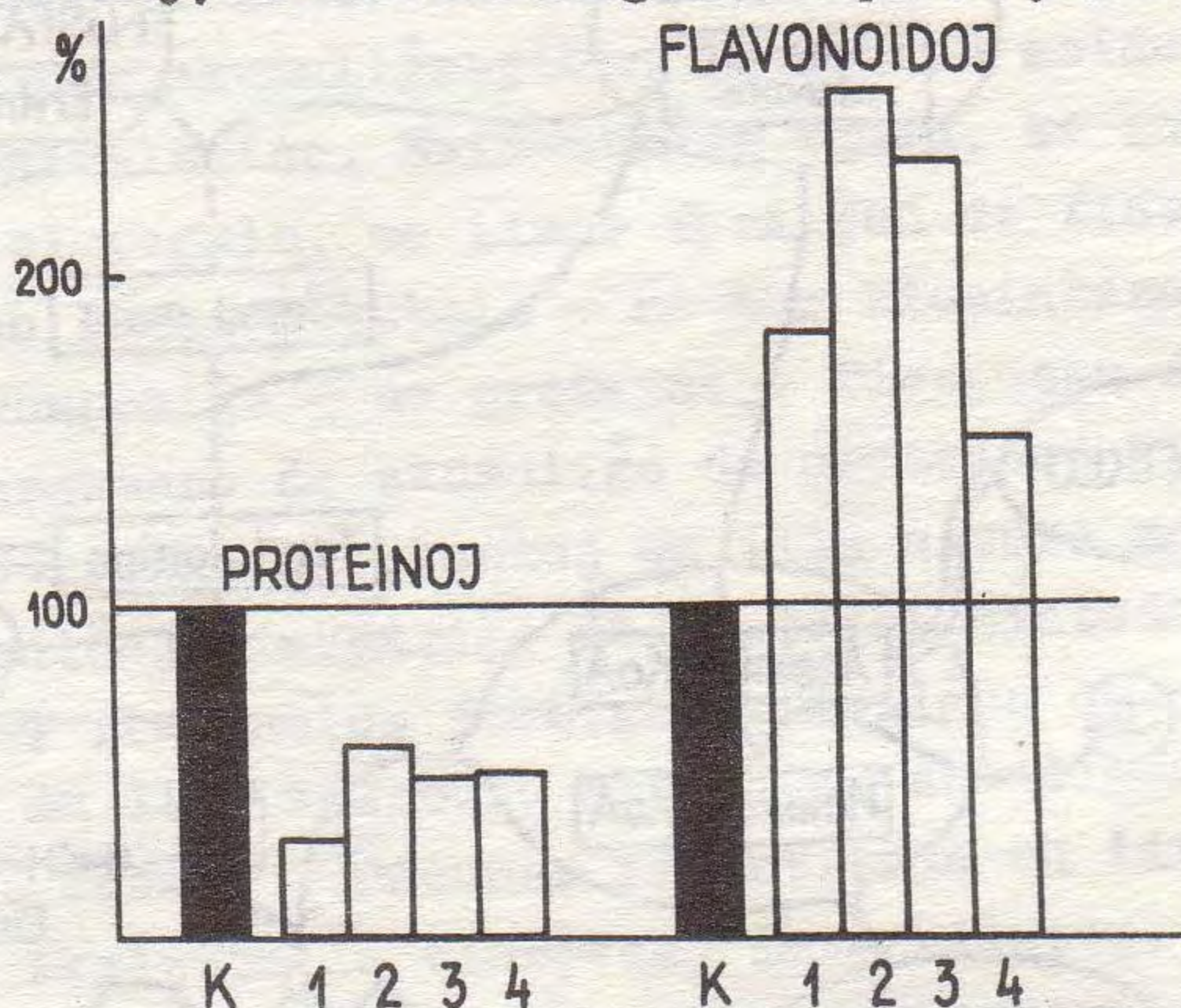


Fig.3. Metabolaj ŝanĝoj en oldiĝantaj folioj. K-kontrolo (verdaj folioj); 1 - acero, 2 - kotoneastro, 3 - kornuso, 4 - aronio

Estonia SSR 203051, Harju raj., HARKU, Instituto de Eksperimenta Biologio

konkludoj, faritaj laŭ korelativo de iu fiziologia fenomeno kaj flavonoidenhavo, trovita en modelaj eksperimentoj, ne estas ĉiam disvastigeblaj al tuteca organismo en normalaj kondiĉoj; due ne ĉiu korelacio estas nepre kaŭzita de senpera kaŭza interrilato inter la observataj fenomenoj. Tria, por plenumi plejparton de la nomitaj funkcioj sufiĉas ĉeesto de katalizaj kvantoj da koncernaj kombinaĵoj, dum plantoj povas enhavi 10-15% kaj eĉ pli da flavonoidaj substancoj. Konsiderante ĝeneralan celecon de metabolo ne verŝajnas, ke tiaj flavonoidamasoj povu formiĝi sen speciala bezono. Grandaj ŝanĝoj en metabolo de flavonoidoj dum ontogenezo kaj sub influo de ŝanĝigantaj eksteraj kondiĉoj, kontraŭe, indikas, ke akumuligo de flavonoidoj specife devenas de la ĝenerala karaktero de planta metabolo kaj devus esti elaboriginta jam dum sufiĉe fruaj evolucietapoj. Partopreno de apartaj flavonoidoj en la suprenomitaj procesoj evidente ekhavis memstaran signifon nur kiel rezulto de sekundara evoluo de planta metabolo.

Por klarigi la biologian funkcion de flavonoidoj necesas pli vaste studi la tutan vegetalan metabolon.

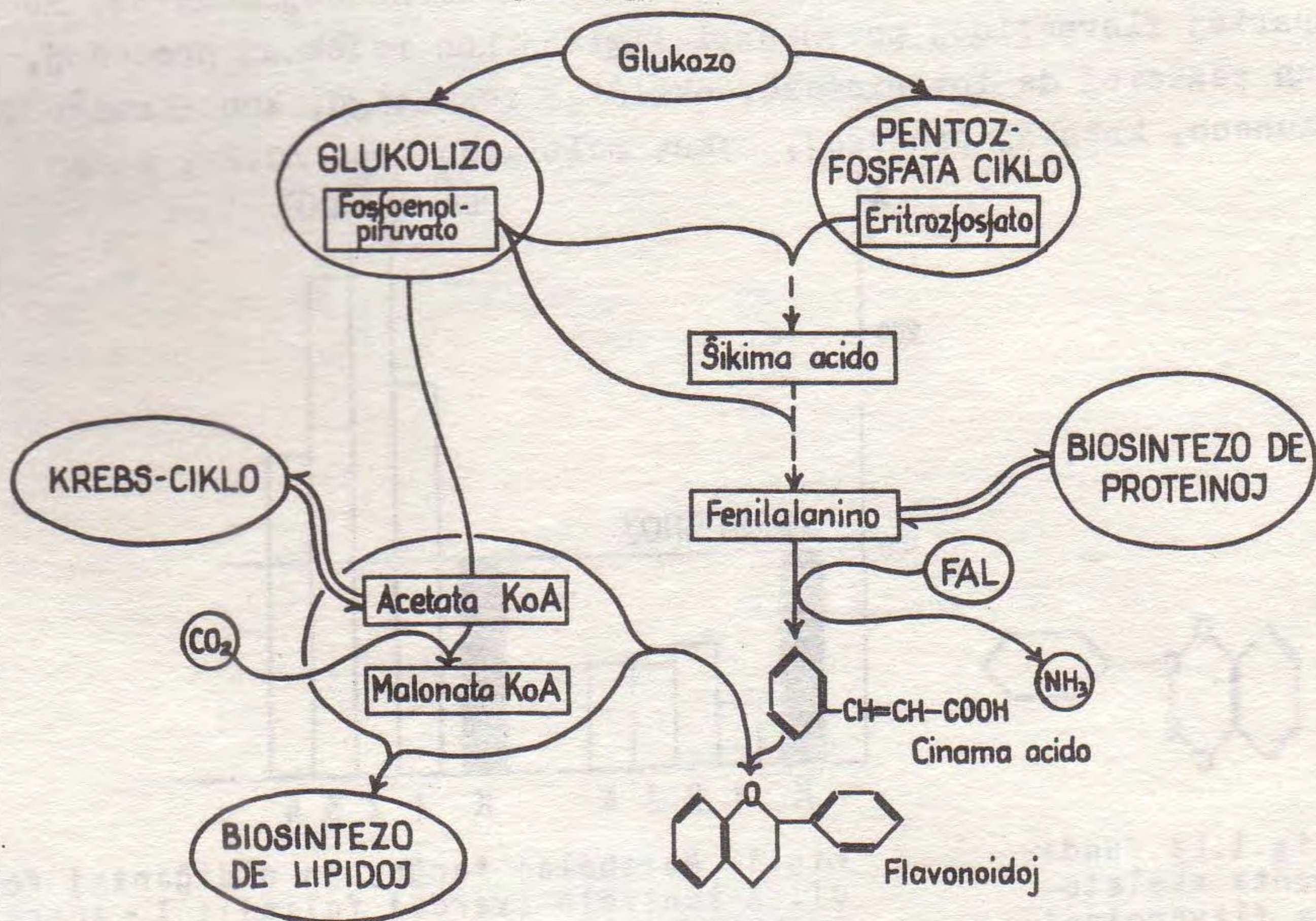


Fig.2. Interrilatoj de flavonoida sintezo kun fundamenta metabolo

La fundamenta skeleto de flavonoidoj sinteziĝas en ĉiuj superaj plantoj principe laŭ la sama skemo (figuro 2). Eritroz-4-fosfato, formiĝinta laŭ la meĥanismo, konata sub la nomo de pentozfosfata ciklo de glucida (karbonhidrata) malkomponiĝo, fiksiĝas al fosfoenolpiruvato, formiĝinta pere de reakcioj de glukoliza malkomponiĝo de glucidoj, formante ŝikiman acidon. Al la lasta fiksiĝas ankoraŭ unu fosfoenolpiruvato, kondukante trans kelkaj intermezaĵoj al aromata amina acido fenilalanino. Kun helpo de la enzimo fenilalanina amoniliaso (FAL; 4.3.1.5 laŭ la Enzima Klasifikacio) fenilalanino desaminiĝas, formante cinaman acidon, kiu kondensiĝas kun aktivataj acetato kaj malonato por formi la karakteran por flavonoidoj 15-karbonatoman ĉenon. Ni vidas, ke formiĝo de flavonoidoj estas dense ligita kun metabolo de glucidoj, trans fenilalanino ekzistas senperaj kontaktoj kun proteina metabolo, aldonaj interrilatoj pere de aktivata acetato povas estiĝi ankaŭ kun biosintezo kaj katabolo de lipidoj. Tiel sintezo de flavonoidoj povas dependi de ŝanĝoj en iu ajn sfero de vegetala fundamenta metabolo; krom senpera substrata dependeco povas stariĝi ankaŭ problemo de energidistribuo.

Analizo de literaturaj donitaĵoj /3/ kaj eksperimentaj rezultoj de nia laboratorio montras, ke metabolo de glucidoj, malgraŭ senperaj kontaktoj, ne estas ĉefa regulanto de flavonoida akumuliĝo. Certan rolon tiusence havas nur pentozfosfata ciklo, kies reakcioj determinas akumuliĝrapidon de ŝikima acido kaj sekve ankaŭ tion de fenilalanino. Evidentiĝas tamen, ke ankaŭ la nomitaj procesoj, kiel regulo, ne limas formiĝon de flavonoidoj. Ŝajnas, ke tiun rolon ludas metabolo - ne nur biosintezo, sed ankaŭ hidroliza malkomponiĝo - de proteinoj. Tiaspecan dependon konfirmas balanca karaktero de akumuliĝo de proteinoj kaj flavonoidoj, observata ĉe kresko de plantoj en ilia natura medio kaj en eksperimentaj kondiĉoj: intensiĝo de proteina sintezo alkondukas al malpliĝo de flavonoida formiĝo, bremsiĝon de proteina sintezo aŭ fortiĝon de ilia katabolo akompanas akceliĝanta amasiĝo de flavonoidoj. Tabelo 1 resumas raportitajn en literaturo faktojn, pruvantajn ekziston de tiaspecaj interrilatoj.

Por konkretigi la diriton ni prezentas kelkajn eksperimentajn rezultojn de nia laboratorio.

Figuro 3 komparas protein- kaj flavonoidnivelojn de oldiĝantaj folioj. Analizitaj estas samaĝaj ruĝaj kaj verdaj aŭtunaj folioj de la sama planto. Ni vidas, ke en ruĝaj folioj, kie

krom ruĝaj pigmentoj, antocianoj, pli granda estas ankaŭ kvanto de aliaj flavonoidoj, enhavo de proteinoj sekve de ilia hidrolizo atingas nur duonon de tiu en la verda kontrolo. La saman korelacion demonstros ankaŭ eksperimentoj pri selektivaj inhibitoroj de proteina sintezo, ĉefe antibiotikoj, kiuj bremsante proteinan sintezon stimulas amasiĝon de flavonoidoj (figuro 4).

Tabelo 1
Balanca karaktero de interrilatoj
inter proteina (P) kaj flavonoida (F) biosintezoj

Kondiĉoj	P	F
Meĥanikaj lezoj /4/	-	+
Influo de joniga radiado /5-7/	-	+
Fungaj malsanoj /8/	-	+
Deficito je mineralaj nutraĵoj /9, 10/	-	+
Kreskigo de plantoj en salriĉa grundo /11/	-	+
Aŭtunaj folioj /9,12,13/	-	+
Influo de antibiotikoj /14,15/	-	+
Abunda nitrogena sterkaĵo /10/	+	-
Enigo de nitrogenaj kombinaĵoj en histojn /16-20/	+	-
Influo de sukeroj en ĝermoplantoj de poligono /21-23/	+	-
Mozaikvirusa infekto /24,25/	+	-

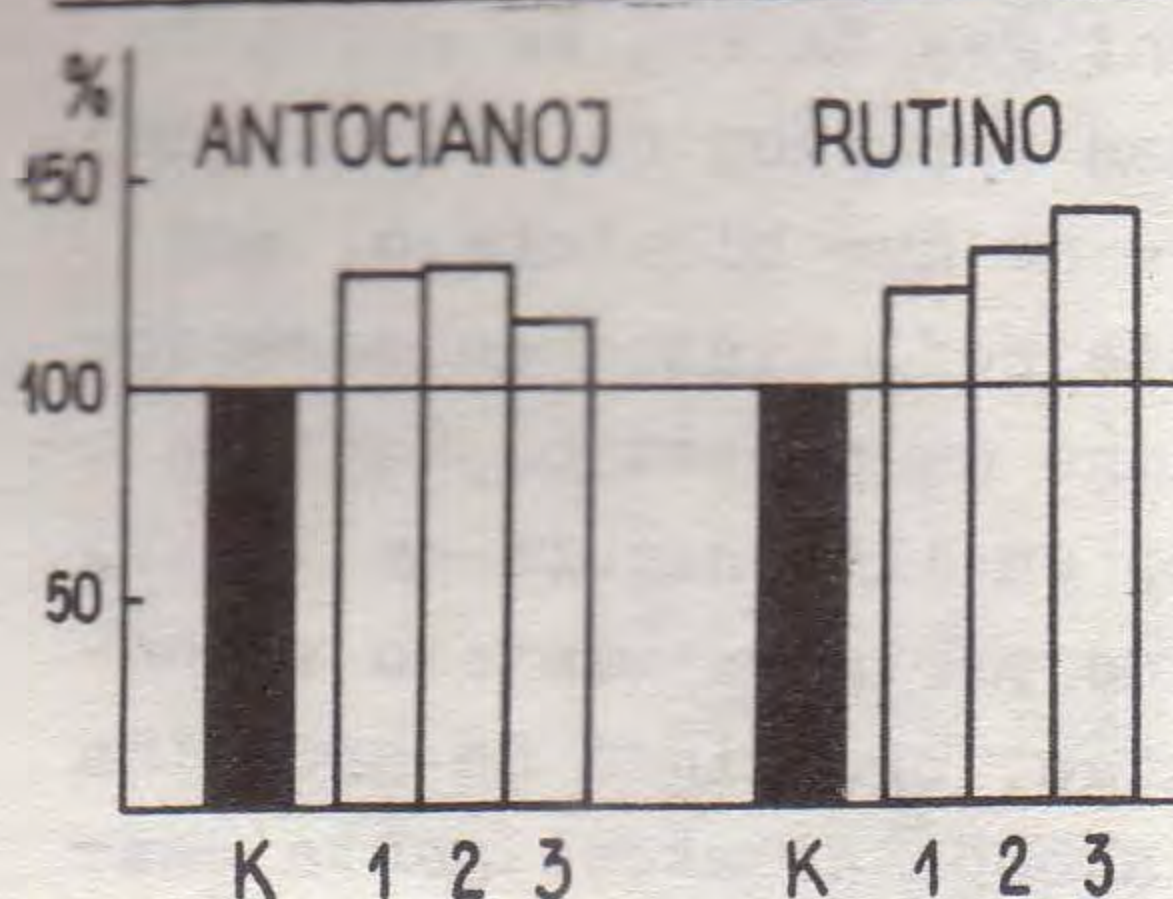


Fig.4. Influo de antibiotikoj sur formiĝon de flavonoidoj en poligonaj hipokotiledonoj. K - kontrolo distilita akvo; 1 - streptomicino (500 µg/ml), 2 - kloramfenikolo (10 µg/ml), 3 - biomicino (20 µg/ml)

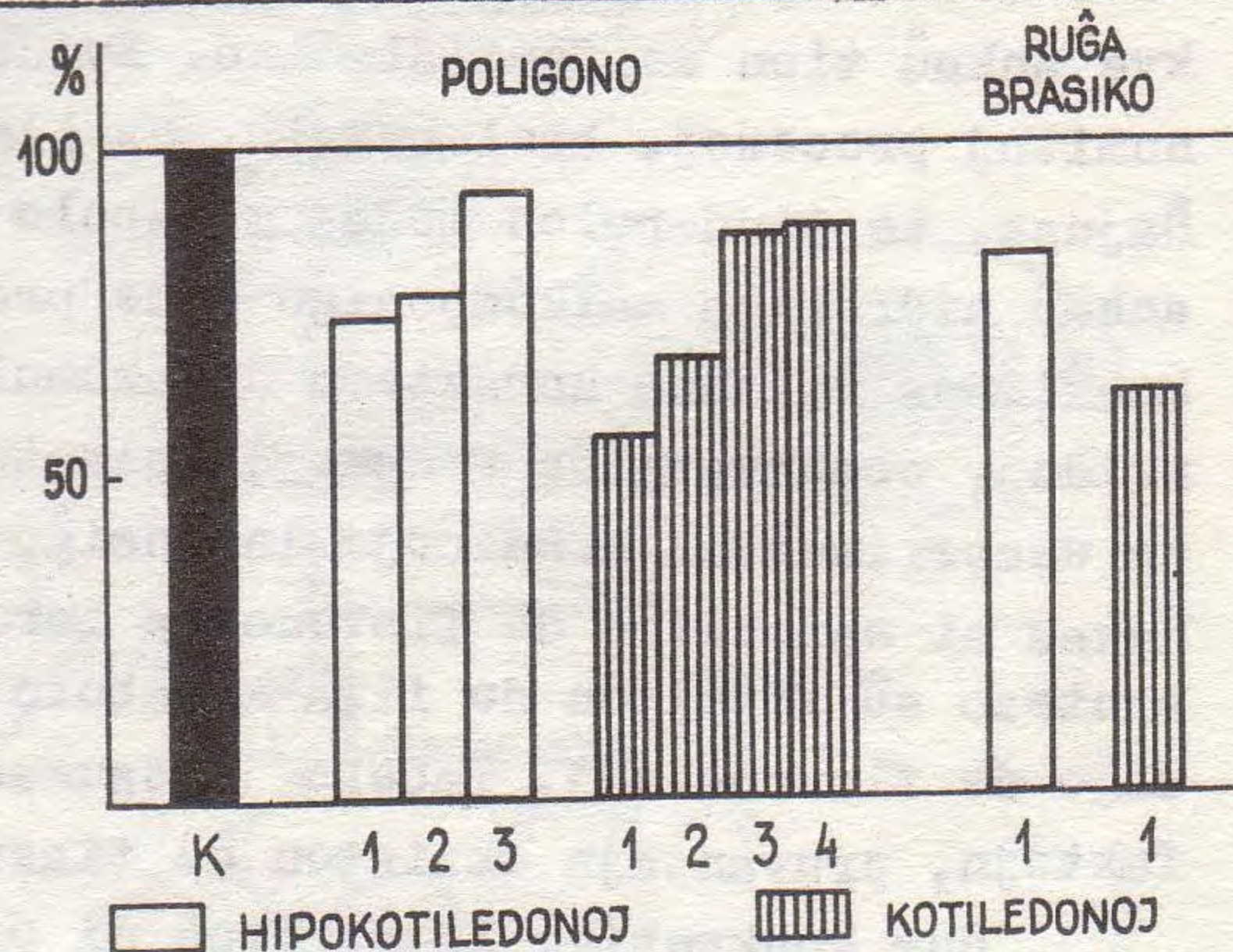


Fig.5. Influo de amonia nitrato (0,1%) sur flavonoidenhavon de ĝermoplantoj. K - kontrolo (distilita akvo); 1 - antocianoj, 2 - rutino, 3 - leŭkoantocianoj, 4 - glukoflavonoj.

Faktoroj, aktivigantaj proteinan sintezon, ekzemple abunda nitrogena nutraĵo en la medio, bremsas formiĝon de flavonoidoj. Figuro 5 demonstros la influon de amonia nitrato al flavonoidoj de ĝermoplantoj. Aldonita nitrogeno intensigas eniĝon de ĉiuj aminaj acidoj en proteinajn molekulojn; interalie direktigas al proteina sintezo ankaŭ fenilalanino, situanta en la diverĝpunkto de la biosintezaj vojoj. Sekve de tio enhavo de ĉiuj flavonoidoj kompare kun la kontrolo forte malgrandiĝas. Similajn rezultojn ni ricevis en eksperimentoj pri influo de sukeroj /23/.

Konsiderante, ke en la diverĝpunkto de proteina kaj flavonoida biosintezvojoj situas fenilalanino, ni povas diri, ke la priskribitaj balanckarakteraj interrilatoj spegulas ŝanĝojn en dividiĝo de fenilalanino inter la du procesoj: pli intensa uzo de fenilalanino por proteina sintezo bremsas formiĝon de flavonoidoj kaj, male, pligrandiĝo de ĝia fonduso en la planto ebligas intensiĝon de flavonoida sintezo. Surbaze de la dirito ni vidas en flavonoida biosintezo la finetapon de fenilalanina katabolo - proceson, kiu forigas ĝiajn superabundajn kvantojn, ne eluzitajn por proteina sintezo aŭ liberigintajn dum malkomponiĝo de proteinoj.

El la multnombraj procesoj, kiujn prezentas la figuro 2, la unua specifa reakcio de formiĝo de flavonoida strukturo estas fakte nur desaminigo de fenilalanino pere de la enzimo FAL. Versajnas do principe, ke ĝia kataliza potenco povus esti la ĉefa kontrolanto de flavonoidnivelo en plantoj. Tiun ĉi vidpunkton subtenas literaturaj donitaĵoj pri universala disvastiĝo de la enzimo en la vegetala regno /26/ kaj observitaj sub influo de diversaj eksteraj kondiĉoj grandaj ŝanĝoj de ĝia aktiveco /27,28/, kiuj ofte korelacias kun ŝanĝoj de flavonoidenhavo en la samaj kondiĉoj.

Por kontroli la supozon ni esploris ŝanĝojn en aktiveco de FAL en kondiĉoj, kiuj ordinare forte influas formiĝon de flavonoidoj /29-33/ - je diversa temperaturo kaj sub influo de fenilalanino, glukozo kaj amonia nitrato. La rezultoj indikas, ke la direkto de ŝanĝoj en aktiveco de FAL kaj en formiĝo de flavonoidaj komponaĵoj vere kelkfoje bone koincidas, sed pozitiva korelacio inter tiuj fenomenoj povas limiĝi nur per certa nombro de la konstituantoj de la tuta flavonoidaro en la planto, kaj kelkfoje ni konstatis eĉ negativan korelacion inter grandaj ŝanĝoj

en aktiveco de FAL kaj akumuligo de flavonoidoj (figuro 6). Ŝajnas, ke aktiveco de FAL ne povas limi formigon de flavonoidoj.

Kalkuloj, faritaj por kontroli la menciitan konkludon, montras, ke kataliza potenco de FAL multoble (en poligono, ekzemple, 6-10-, en sekalo eĉ 70-80-oble) superas la realajn eblecojn por ĝia utiligo en flavonoida sintezo. La samon firmigas ankaŭ literaturaj sciigoj pri kelkaj aliaj objektoj /34/. Konsiderante tiom grandan katalizan potencon de la enzimo, verŝajnas, ke neniu el la observitaj ŝanĝoj en ĝia aktiveco povas esence efiki sur la formigon de flavonoidoj. Grandaj ŝanĝoj de flavonoidenhavo dum ontogenezo kaj sub influo de eksteraj kondiĉoj atestas samtempe, ke en plantoj devas tamen ekzisti sentema regulmeĥanismo por la sintezo de tiuj polifenolaj derivaĵoj. Kie do serĉi ĝin?

Principe povus reguligan funkcion havi iuj aliaj enzimoj, katalizantaj sekvantajn ŝtupojn de flavonoida biosintezo. Tamen, atentante la ĝeneralajn balancajn interrilatojn, evidente dependantajn de la kvanto de fenilalanino, kaj la fakton, ke enkonduko de fenilalanino en histojn pligrandigas ilian flavonoidenhavon (figuro 7), ŝajnas, ke la ĉefan rolon ludas substrata regulacio sur nivelo de fenilalanino. Tiu ĉi konkludo ebligas novaspekte trakti la rolon de flavonoida biosintezo en la ĝenerala metabolo.

Studoj de la lastaj jaroj evidentigis, ke multaj ĉeneroj en la biosinteza vojo de fenolaj substancoj subiĝas al alostera

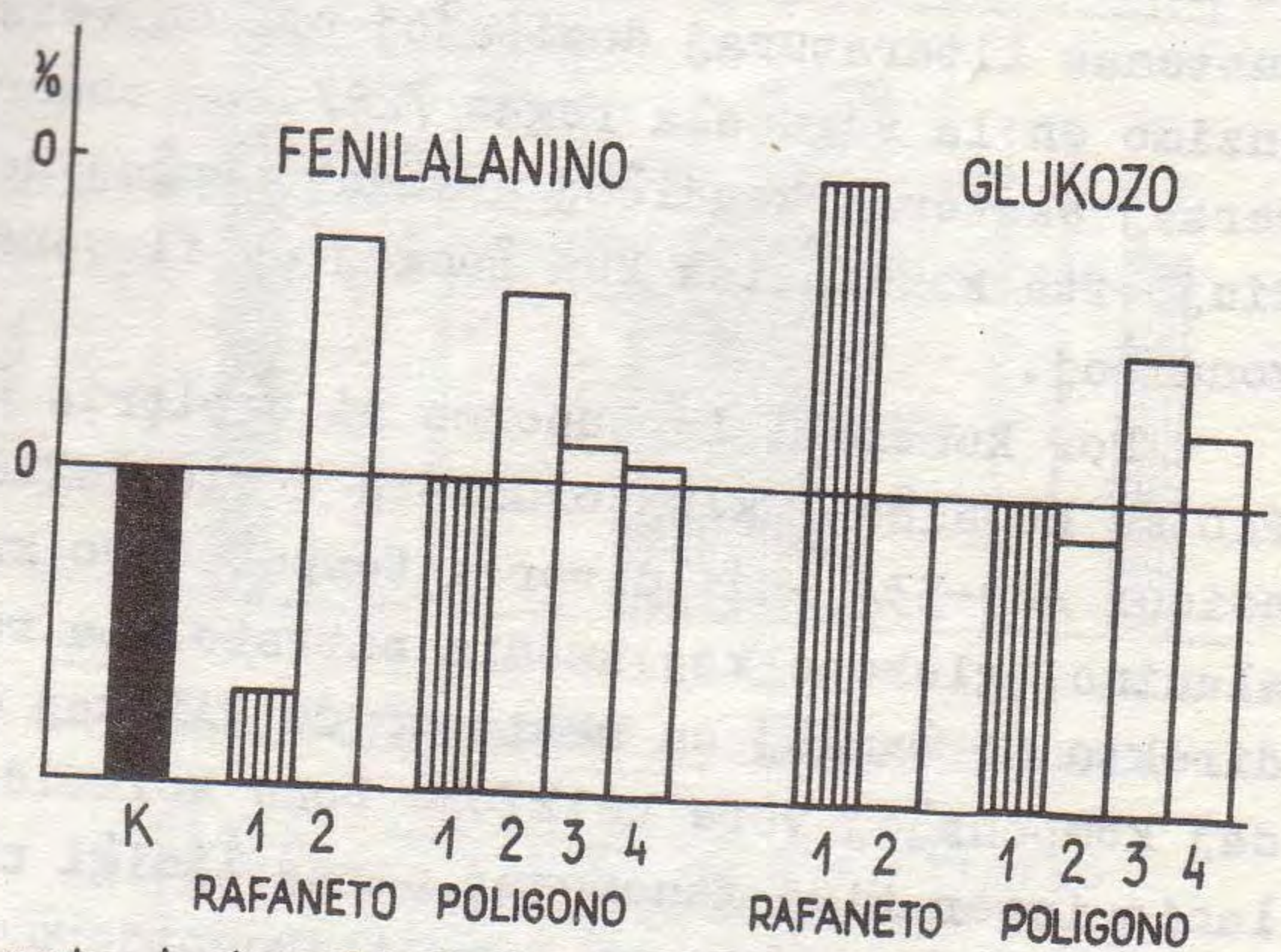


Fig.6. Influo de fenilalanino ($10^{-2}M$) kaj glukozo (1%) sur aktivecon de FAL kaj flavonoidenhavon en hipokotiledonoj de rafaneto kaj poligono. K - kontrolo (distilita akvo); 1 - FAL, 2 - antocianoj, 3 - rutino, 4 - leŭkoantocianoj.

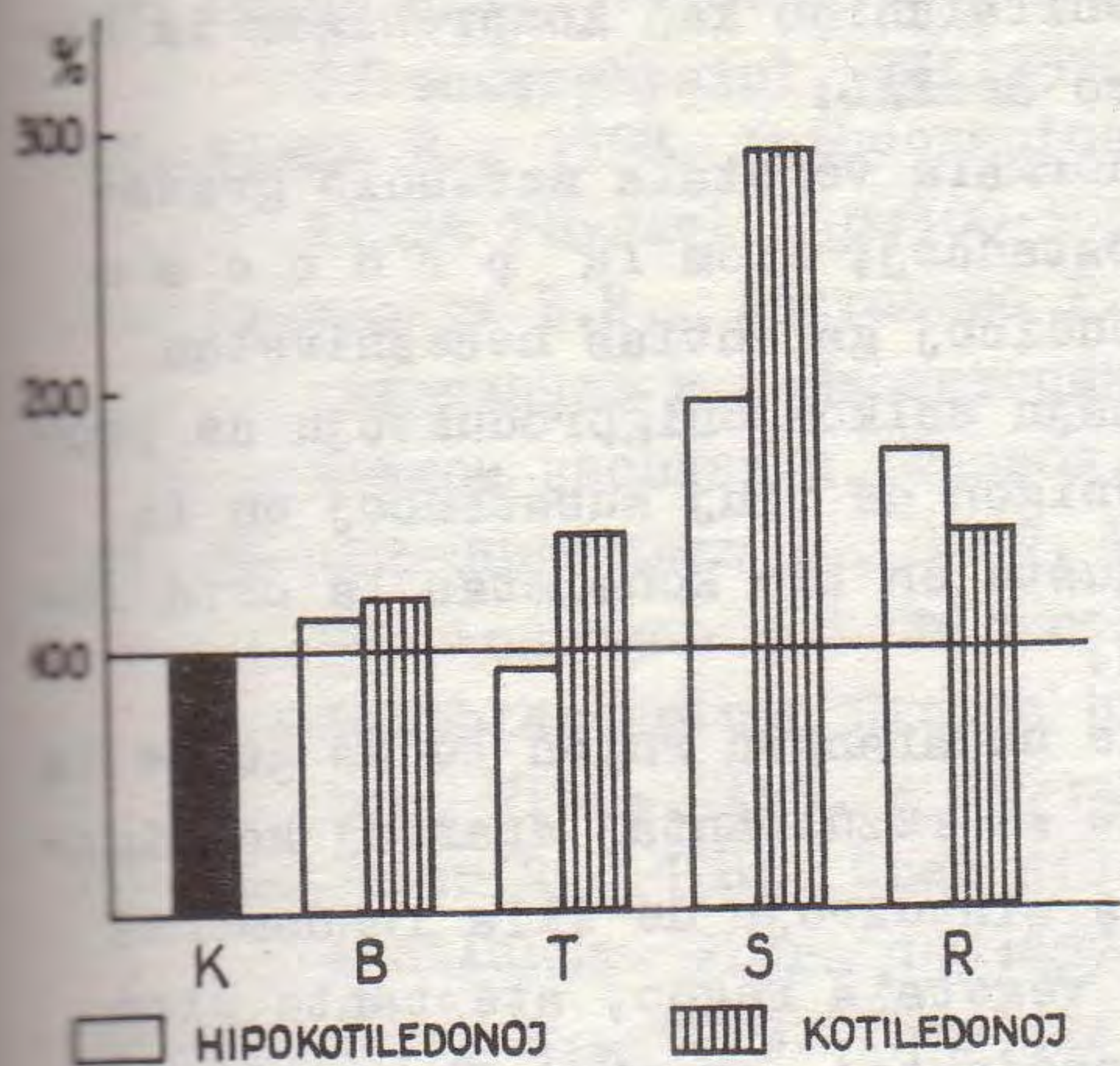


Fig.7. Influo de fenilalanino ($10^{-2}M$) sur antocianenhavon de ĝermoplantoj. K - kontrolo (distilita akvo); B - ruĝa brasiko, T - turnipo, S - sinapo, R - rafaneto.

regulado de la koncernaj enzimoj laŭ la principo de retroefiko /35/. Inter la sentemaj en tiu senco enzimoj estas ankaŭ FAL, kies aktivecon inhibicias akumuliganta dum la katalizata de ĝi reakcio cinama acido. Substrato de FAL fenilalanino siavice bremsas kelkajn enzimojn, ligitajn kun antaŭaj ŝtupoj de la sintezvojo. Amasiĝo de cinama acido en ĉeloj haltigus do la tutan sintezon de aromataj substancoj kaj samtempe bremsus ankaŭ funkciadon de la pentozfosfata ciklo de glucida metabolo. Ĉar eĉ en la kondiĉoj, kie superregas katabolaj reakcioj, okazadas en ĉelo seninterrompa proteina sintezo, nepras konstanta sufiĉe intensa formiĝo de aromataj aminaj acidoj. Por ebligi tion necesas eviti akumuligon de cinama acido. Parte tio efektiviĝas per simpla kompleksformado, sed la ĉefa kaj pli perfekta vojo estas ĝia eniĝo en flavonoidajn molekulojn. Tion konsiderante ni povas trakti formiĝon de flavonoidoj kiel evoluintan kaj perfektigintan dum evolucio katabolon de aromataj aminaj acidoj, kiu garantias konstantan tension kaj per tio seninterrompan funkciadon de ilia sintezvojo. Krome, formiĝo de flavonoidoj estas la plej racia maniero por bloki cinaman acidon: ĝiaj molekuloj, enŝlositaj en flavonoidaj komponaĵoj, ne eliĝas el la metabolo, ĉar plantoj kapablas reutiligi flavonoidajn benzenringojn /2,36,37/.

La prezentita interpretado de flavonoida formiĝo bone akordiĝas kun la balanca (konkura) karaktero de proteina kaj flavonoida biosintezoj; ĝi evidentigas la probablecon de substrata re-

gulaciprincipo sur nivelo de fenilalanino kaj komprenigas la neceson de granda kataliza potenco de FAL.

Resumante ŝajnas, ke por normala vegetala metabolo gravas ne tiom apartaj flavonoidaj substancoj, kiom la proceso de ilia formiĝo, kiu en ĉiaj kondiĉoj garantias necesnivelan proteinan sintezon, blokas toksajn malkomponiĝproduktojn de proteinoj kaj ebligas samtempe reenigon de tiuj substancoj en la ĝeneralan metabolon. Evidente ĝuste en tio konsistas la ĉefa funkcio de flavonoidaj substancoj.

Konvinka atesto pri tio, ke unuarangan rolon ludas ĝuste la formiĝoproceso de flavonoidoj, ne la rezultantaj apartaj kombinaĵoj mem, montras la fakto, ke la sintezvojo de ilia fundamenta skeleto estas unueca en la tuta vegetala regno, atestante ĝian grandan evolucian aĝon, dum finproduktoj, apartaj flavonoidoj, estas eksterordinare multnombraj kaj diversformaj.

REFERENCOJ

1. Harborne J.B., 1967. Comparative Biochemistry of the Flavonoids. London-New York.
2. Запрометов М.Н., 1970. Образование и функции фенольных соединений в высших растениях. Ж. общ. биол. 31:201-221.
3. Маргна У., 1970. О взаимоотношениях образования флавоноидных соединений с углеводным обменом у растений. Изв. АН ЭССР, Биол. 19:142-166.
4. Vopp M., 1959. Über die Bildung von Anthocyan und Leucoanthocyan an Wundrändern. Z. Bot. 47:197-217.
5. Васильев И.М., 1962. Действие ионизирующих излучений на растения. Изд. АН СССР, Москва.
6. Riov J., Goren R., 1970. Effects of gamma radiation and ethylene on protein synthesis in peel mature grapefruit. Rad. Bot. 10:155-160.
7. Riov J., Monselise S.P., Goren R., Kahan R.S., 1972. Stimulation of phenolic biosynthesis in citrus fruit peel by gamma radiation. Rad. Res. Revs. 3:417-427.
8. Рубин Б.А., Арциховская Е.В., 1968. Биохимия и физиология иммунитета растений. Изд. АН СССР, Москва.

9. McKee H.S., 1958. Nitrogen metabolism in leaves. Handb. Pflanzenphysiol. VIII:516.
10. Blank F., 1958. Anthocyanins, flavones, xanthones. Encycl. Plant Physiol. 10:300-353.
11. Строгонов Б.Н., Достанова Р.Х., 1966. Изменение содержания антоцианов и лейкоантоцианов у растений при разнокачественном засолении. Физиол. раст. 13:509-516.
12. Specht-Jürgensen I., 1967. Untersuchungen über Stickstoffverbindungen und Chlorophyll während des Vergilbens der Laubblätter von Ginkgo biloba. I. Am Baum alternde Blätter. Flora, Abt. A 157:426-453.
13. Kandeler R., 1960. Über die Lichtabhängigkeit der Anthocyanbildung. Flora 149:487-519.
14. Kandeler R., 1959. Über die Wirkung von Dunkelrot- und Weisslicht auf die Anthocyanbildung nach Ausschaltung der Chlorophyllbildung durch Antibiotika. Naturwiss. 46:452.
15. Wagner E., Bienger I., Mohr H., 1967. Die Steigerung der durch Phytochrom bewirkten Anthocyan synthese des Senfkeimlings (Sinapis alba L.) durch Chloramphenicol. Planta 75:1-9.
16. Eberhardt F., Haupt W., 1959. Über Beziehungen zwischen Anthocyanbildung und Stickstoffumsatz. Planta 53:334-338.
17. Szweykowska A., 1959. The effect of nitrogen feeding on anthocyanin formation in isolated red cabbage embryos. Acta Soc. Bot. Polon. 28:539-549.
18. Faust M., 1965. Physiology of anthocyanin development in McIntosh apple. II. Relationship between protein synthesis and anthocyanin development. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:10-20.
19. Otter M., 1966. Eksogeense lämmastiku mõju antotsüaanide biosünteesile ja lämmastikuühendite sisaldusele tatraidandais. ENSV TA Toimet. Biol. 15:508-517.
20. Chouteau J., Loche J., 1965. Incidence de la nutrition azotée de la plante de tabac sur l'accumulation des composés phénoliques dans les feuilles. C.R. Acad. Sci. 260:4586-4588.
21. Оттер М., Маргна У., 1967. Взаимосвязь между биосинтезом антоцианов и азотным обменом в проростках гречихи. I. Влияние комбинированного воздействия условиями экзоген-

- ного питания на азотный баланс в гипокотильях и семядольных листочках. Изв. АН ЭССР, Биол. 16:340-351.
22. Маргна У., Оттер М., 1968. Взаимосвязь между биосинтезом антоцианов и азотным обменом в проростках гречихи. II. Влияние комбинированного действия сахарного и азотного питания на накопление антоцианов в гипокотильях. Изв. АН ЭССР, Биол. 17:3-14.
 23. Margna U., Otter M., 1968. The influence of sucrose feeding on anthocyanin formation in intact buckwheat seedlings as a possible function of primary changes in protein metabolism. ENSV TA Toimet., Biol. 17:147-153.
 24. Tanguy J., 1970. Evolution quantitative, en fonction du temps et de la temperature, des composés phénoliques chez le *Nicotiana Xanthi* n.c., infecte par le virus de la Mosaïque du Tabac. C.R.Acad. Sci. 271:74-77.
 25. Tanguy J., Martin C., 1970. Evolution quantitative, en fonction du temps, des composés phénoliques chez le *Nicotiana Xanthi* n.c., au cours d'un transfert thermique de 30 à 20°C, après inoculation à 30°C par le virus de la mosaïque du Tabac, souche commune (V.M.T.). C.R. Acad. Sci. 271:497-499.
 26. Young M.R., Towers G.H.N., Neish A.C., 1966. Taxonomic distribution of ammonia-lyases for L-phenylalanine and L-tyrosine in relation to lignification. *Canad. J. Bot.* 44:341-349.
 27. Zucker M., 1972. Light and enzymes. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 23:133-156.
 28. Camm E.L., Towers G.N.H., 1973. Review article. Phenylalanine ammonia lyase. *Phytochemistry* 12:961-973.
 29. Маргна У., 1971. О биологическом значении образования флавоноидов в растениях. Изв. АН ЭССР, Биол. 20:242-249.
 30. Маргна У.В., Оттер М.Я., 1971. Действие некоторых метаболитически активных веществ на накопление лейкоантоцианидинов в проростках гречихи. Физиол. и биохим. культ. раст. 3:587-592.
 31. Margna U., Vainjärv T., Margna E., 1972. The influence of exogenous sugar feeding on the accumulation of anthocyanins and rutin in buckwheat seedling hypocotyls. ENSV TA Toimet., Biol. 21:141-150.

BIOLOGIA FUNKCIO DE FLAVONOIDAJ SUBSTANCOJ EN LA PLANTOJ

(U.Margna kaj L.Laanest, Tallinn-Harku, Sovetio)

Estas analizitaj rilatoj inter proteina kaj flavonoida sintezoj en la plantoj. Oni montras, ke la interrilatoj havas balancan karakteron: pli intensa proteina sintezo bremsas formiĝon de flavonoidoj, ĝia malfortiĝo aŭ pligrandiĝo de proteina hidrolizo ebligas intensiĝon de flavonoida sintezo. Surbaze de eksperimentaj rezultoj de la aŭtoroj kaj analizitaj literaturaj donitaĵoj estas argumentita principe nova koncepto pri la biologia funkcio de flavonoidaj substancoj. Formiĝo de flavonoidoj estas konsiderata kiel katabola vojo de aromataj aminaj acidoj, kiu garantias seninterrompan sintezon de tiuj aminaj acidoj kaj per tio proteinan sintezon, eliminante samtempe toksajn intermezaĵojn de ilia katabolo kaj ebligante ilian reeniĝon en la ĝeneralan metabolon.

-
-
-
32. Margna U., Vainjärv T., Margna E., 1972. The dependence of leucoanthocyanidin accumulation upon metabolic shifts caused by externally introduced nutritive factors. ENSV TA Toimet., Biol. 21:219-222.
33. Margna U., Laanest L., Margna E., Otter M., Vainjärv T., 1973. The influence of temperature on the accumulation of flavonoids in buckwheat and other plant seedlings. ENSV TA Toim., Biol. 22:163-175.
34. Swain T., Williams C.A., 1970. The role of phenylalanine in flavonoid biosynthesis. Phytochemistry 9:2115-2122.
35. Запрометов М.Н., 1971. Биосинтез фенольных соединений и его регуляция. Усп. совр. биол. 72:219-252.
36. Дурмишидзе С.В., Шалашвили А.Г., 1968. Усвоение и превращение кверцетина корнями высших растений. Докл. АН СССР 181:1489-1491.
37. Noguchi I., Mori S., 1969. Enzymic degradation of rutin in *Fagopyrum vulgare* leaves. Arch. Biochem. Biophys. 132:352-354.

Summary

BIOLOGICAL FUNCTION OF FLAVONOID COMPOUNDS IN PLANTS

(U.Margna and L.Laanest, Tallinn-Harku, Soviet Union)

The interrelations between protein synthesis and the formation of flavonoids in plants have been analysed. It has been shown that the accumulation of flavonoid compounds is greatly dependent upon the intensity of protein synthesis: an intensification of the process of protein biosynthesis results in a decrease of the formation of compounds with flavonoid structure, whereas an inhibition of protein synthesis resp. an acceleration of the hydrolytic degradation of protein molecules is stimulatory for flavonoid synthesis. On the basis of the results of the authors' experimental work as well as various other experimental data a new concept on the biological importance of flavonoid compounds has been advanced. The process leading to the formation of flavonoids is considered to be a catabolic pathway of aromatic amino acids which has been formed during the evolution of plant metabolism for the blockage of the toxic phenolic products of protein dissimilation, on the one hand, and for the return of these products into the general metabolic circulation of organic matter in plant, on the other.