



Horticulture 4.0

Intelligens növényházak a kertészeti szakképzésben

INTELLIGENS NÖVÉNYHÁZI TECHNOLÓGIÁK A KERTÉSZETI OKTATÁSBAN

Igényfelmérés szakképzésben dolgozó tanárok bevonásával



**Az Európai Unió
társfinanszírozásával**

Az Európai Unió finanszírozásával. Az itt szereplő vélemények és állítások a szerző(k) álláspontját tükrözik, és nem feltétlenül egyeznek meg az Európai Unió vagy az Európai Oktatási és Kulturális Végrehajtó Ügynökség (EACEA) hivatalos álláspontjával. Sem az Európai Unió, sem az EACEA nem vonható felelősségre miattuk.

TARTALOMJEGYZÉK

ADATELEMZÉS A HÁROM PARTNERORSZÁG ADATAINAK ÖSSZEGETÉSÉVEL	2
ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK	2
II. SZAKMAI KÉRDÉSEK	6
MOBILKOMMUNIKÁCIÓ A NÖVÉNYHÁZAKBAN, ADATÁTVITEL	22
MIKROSZAPORÍTÁSI TECHNIKÁK A LABORATÓRIUMBAN	23
NÖVÉNYHÁZI ZÖLDSÉG- ÉS DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK	24
NÖVÉNYHÁZAK MIKROKLÍMÁJÁNAK DIGITALIZÁCIÓJA	27
PRECÍZIÓS NÖVÉNYHÁZI ÖNTÖZŐRENDSZEREK.....	30
EGYÉB NÖVÉNYHÁZI AUTOMATIKÁK, SZENZOROK, ROBOTIKA	31
ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK A 3 ORSZÁG ADATAI ALAPJÁN	35
MELLÉKLET - KÉRDŐÍV.....	37
I. ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK.....	37
II. SZAKMAI KÉRDÉSEK	37
MOBILKOMMUNIKÁCIÓ A NÖVÉNYHÁZAKBAN, ADATÁTVITEL	38
MIKROSZAPORÍTÁSI TECHNIKÁK A LABORATÓRIUMBAN	38
NÖVÉNYHÁZI ZÖLDSÉG- ÉS DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK	38
NÖVÉNYHÁZAK MIKROKLÍMÁJÁNAK DIGITALIZÁCIÓJA	38
PRECÍZIÓS NÖVÉNYHÁZI ÖNTÖZŐRENDSZEREK.....	38
EGYÉB NÖVÉNYHÁZI AUTOMATIKÁK, SZENZOROK, ROBOTIKA	38

ADATELEMZÉS A HÁROM PARTNERORSZÁG ADATAINAK ÖSSZEVETÉSÉVEL

A felmérést három országban (Magyarországon, Szerbiában és Romániában) végeztük el kertészeti szakoktatók bevonásával annak érdekében, hogy világos képet kapjunk a digitális készségek jelenlegi állapotáról, a tanárok intelligens növényházakkal kapcsolatos ismereteiről, és az intelligens üvegházi technológiák témakörében a tananyagok elérhetőségéről.

A kérdőívet a három országban összesen 267 fő töltötte ki.

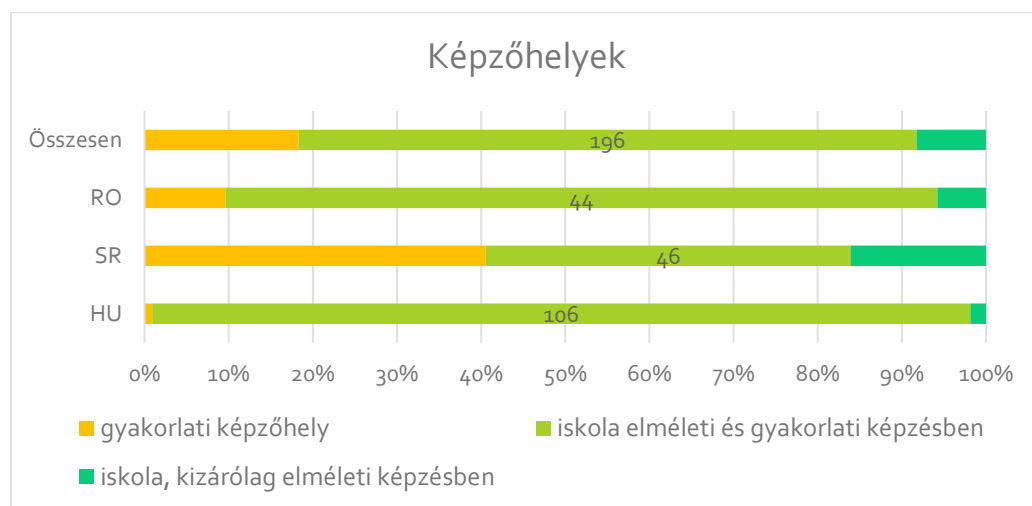
- Magyarország: 109 fő, 2023.02.15 – 2023.04.30.
- Románia: 52 fő, 2023.02.15 – 2023.08.31.
- Szerbia: 106 fő, 2023.02.15 – 2023.08.31.

Általános kérdések

1. Az intézmény neve, ahol jelenleg dolgozik:

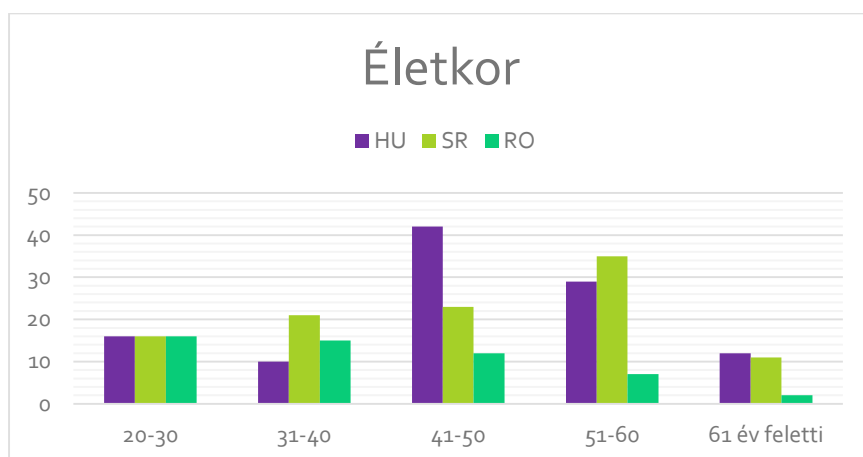
A három országban közel 70 különböző, többségükben középfokú mezőgazdasági szakképzést folytató intézmény (Magyarországon 35, Romániában 19, Szerbiában 12) tanárai vettek részt a felmérésben.

2. Az intézmény milyen szinten vesz részt az oktatásban:	HU	SR	RO	Összesen
gyakorlati képzőhely	1	43	5	49
iskola elméleti és gyakorlati képzésben	106	46	44	196
iskola, kizárólag elméleti képzésben	2	17	3	22



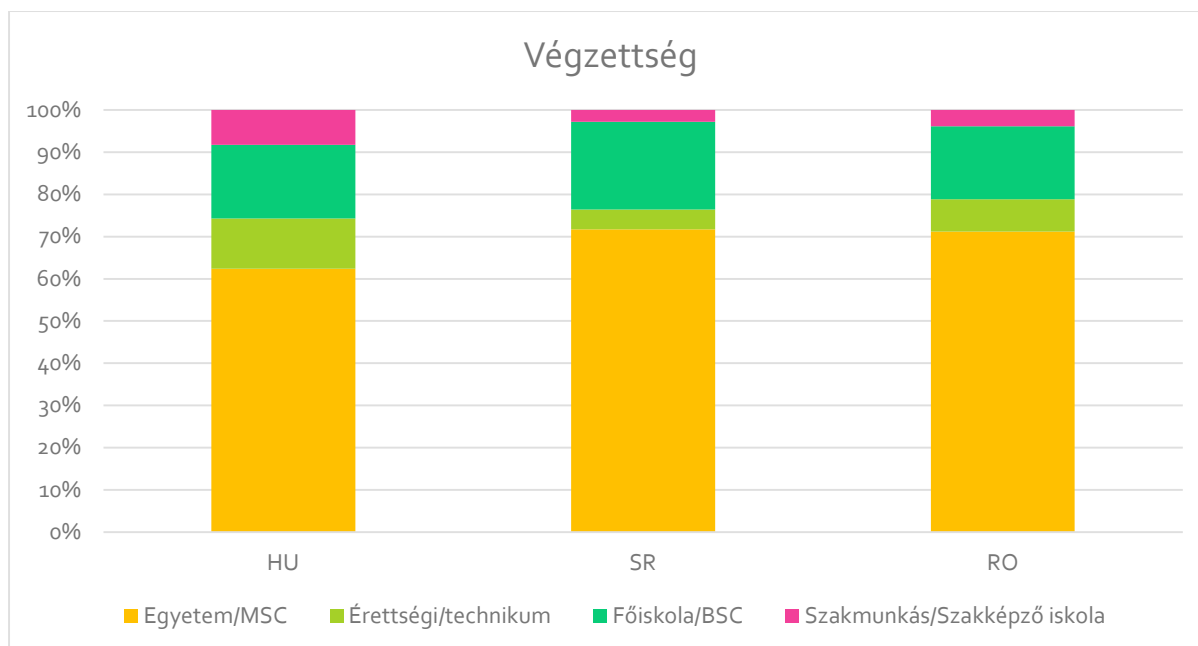
A teljes mintában szignifikánsan magas azoknak a tanároknak az aránya (73%) akik intézményében elméleti és gyakorlati oktatás is zajlik, de míg Magyarországon és Romániában ez magasabb mint 80%, Szerbiában a kitöltők 41%-a gyakorlati képzőhelyen dolgozik. Azoknak az intézményeknek a száma, ahol pusztán elméleti oktatást folyik a teljes mintában alacsony (18%)

3. Mennyi időt Ön?	HU	SR	RO	Összesen
20-30	16	16	16	48
31-40	10	21	15	46
41-50	42	23	12	72
51-60	29	35	7	71
61 év feletti	12	11	16	39

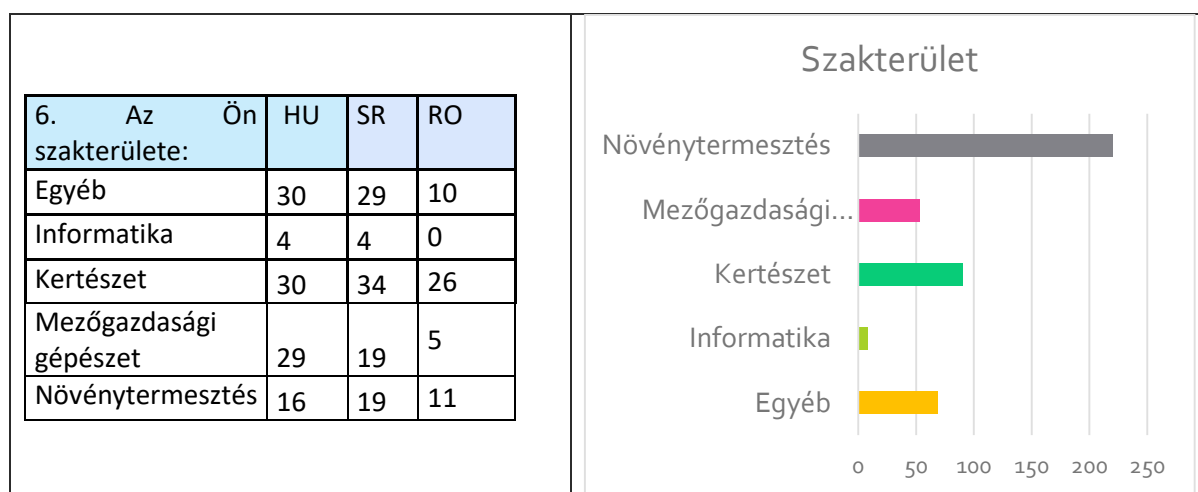


A válaszadó tanárok átlagéletkora Magyarországon (46 év) és Szerbiában (45 év) magasabb, mint a romániai mintában (38 év).

4. Legmagasabb végzettsége:	HU	SR	RO	Összesen
Egyetem/MSC	68	76	37	181
Érettségi/technikum	13	5	4	22
Főiskola/BSC	19	22	9	50
Szakmunkás/Szakképző iskola	9	3	2	14

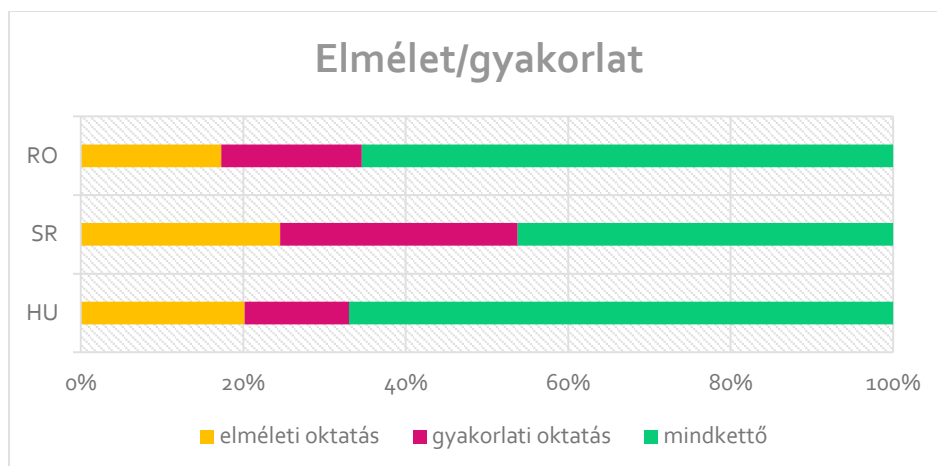


A végzettséget tekintve a minta eloszlása a nagyon hasonló a három országban, a válaszadók többsége (67%) a teljes mintában MSc szintű diplomával rendelkezik.



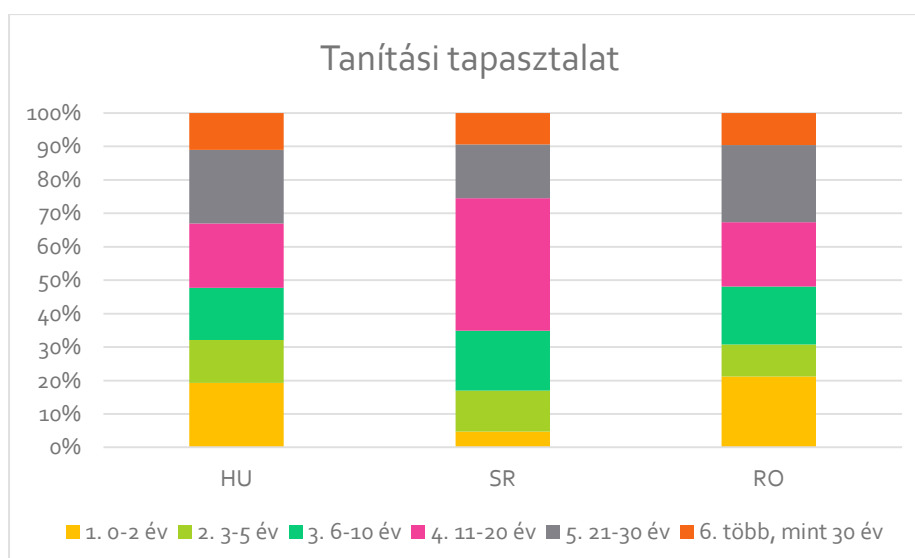
A válaszadók többsége minden országban kapcsolódik a projekt által érintett ágazatok (kertészet, informatika, mezőgazdasági gépészet, növénytermesztés) valamelyikéhez

7. Az oktatási folyamat mely részében vesz részt?	HU	SR	RO	Összesen
elméleti oktatás	22	26	9	57
gyakorlati oktatás	14	31	9	54
mindkettő	73	49	34	156



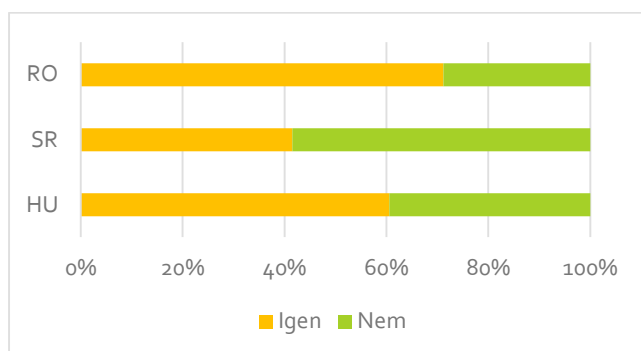
Mindhárom országban azok a válaszadók vannak többségben, akik szakmai és elméleti tantárgyat is oktatnak, arányuk a teljes mintában 58%, a szerbiai adatok ettől kicsit eltérnek, ott közel 30% a csak gyakorlati tárgyat oktatók aránya.

8. Mióta tanít Ön a szakterületén?	HU	SR	RO	Összesen
0-2 év	21	5	11	37
11-20 év	21	42	10	73
21-30 év	24	17	12	53
3-5 év	14	13	5	32
6-10 év	17	19	9	45
több, mint 30 év	12	10	5	27



A tanítási tapasztalat szerinti megoszlás a magyar és romániai mintában nagyon hasonló, és összhangban van az életkori megoszlással, a szerb kitöltők között azonban szignifikánsan magas a 11-20 év tanítási tapasztalattal rendelkezők aránya (40%), csaknem duplája a másik két országban mért adatnak.

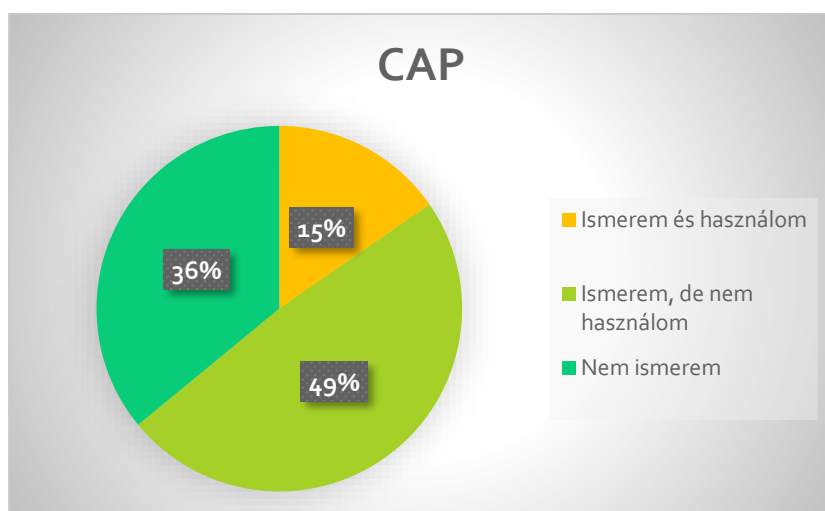
9. Van-e szakterületének megfelelő vállalkozásban szerzett tapasztalata?	HU	SR	RO	Összesen
Igen	66	44	37	147
Nem	43	62	15	120



A szerb mintában jóval kevesebb azoknak az aránya (kb. 40%), akiknek van korábbi, vállalkozásban szerzett tapasztalata, mint a másik két országban (60-70%).

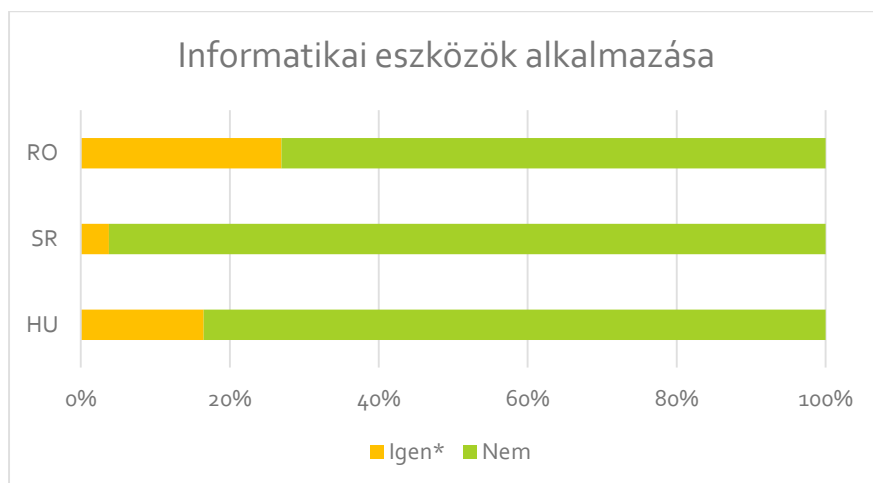
II. SZAKMAI KÉRDÉSEK

1. Tudja mit jelent a Közös Agrárpolitika (CAP) kifejezés?	HU	SR	RO	Összesen
Ismerem és használom	21	7	13	41
Ismerem, de nem használom	55	46	29	130
Nem ismerem	33	53	10	96



A teljes mintában nagyon nagyon magas azoknak aránya(49%), akik NEM ismerik a Közös Agrárpolitika fogalmát, a romániai válaszadók azonban tájékozottabbak, ott ez az arány csak 19%.

2. Használ-e az oktatás során a kertészeti növényházi termesztéshez kapcsolódó informatikai eszközöket?	HU	SR	RO	Összesen
Igen*	18	4	14	36
Nem	91	102	38	231



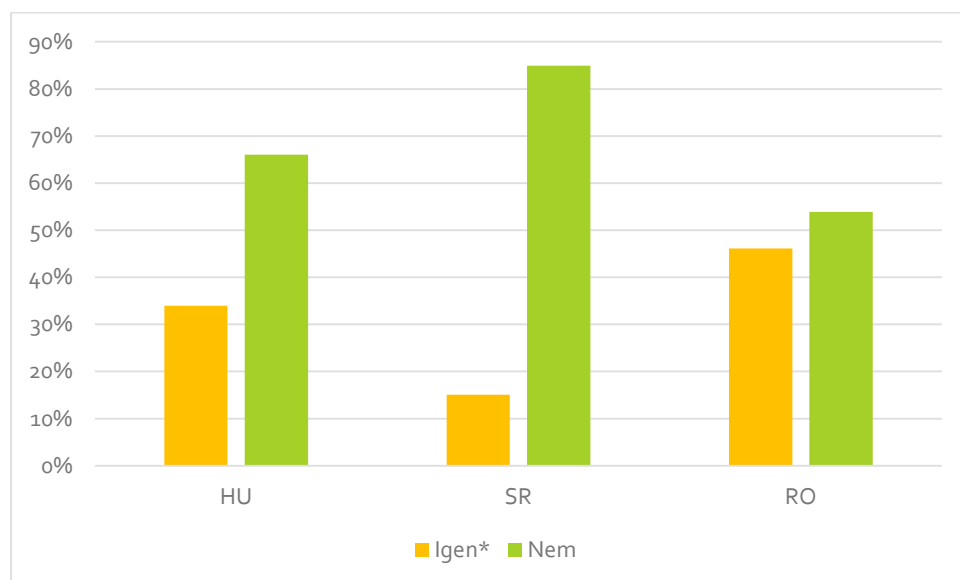
Mindhárom országban nagyon alacsony azoknak a válaszadóknak az aránya, akik használnak a kertészeti növényházi termesztéshez kapcsolódó informatikai eszközöket az oktatásban, de ezen belül jelentős eltérés van a három ország között, a magyar adat 17%, a szerb 4% a romániai mintában viszont 27%. Az utóbbi sem éri el azt az szintet, amit a mezőgazdaság digitális átállása megkövetelne, de a romániai minta szignifikánsan jobbnak tűnik a másik két országhoz viszonyítva. Ezt erősíti meg a használt eszközök romániai kitöltőtől kapott (pirossal jelzett) listája is.

2/A. *Amennyiben igen, kérjük sorolja fel, hogy melyiket!

1. Laptop és projektor
2. Laptop, mobiltelefon
3. számítógép
4. Tablet, mobil, applikációk,
5. Az automatizált növényházi berendezések bemutatásakor az érzékelőket, a klimatikus és a tápanyaggal kapcsolatos berendezéseket, és az ezt működtetni képes szoftver lényegi elemeit.
6. interaktív tábla, pc, meteorológiai rendszer
7. mobiltelefon, laptop
8. Online szellőztető modul, időjárás állomás, vezeték nélküli mérőmodul érzékelőkkel (levélnedvesség mérő, EC mérő, pH mérő, hőmérséklet mérő)
9. Tell hőérzékelő. Hidrokultúra irányítás.
10. üvegház automatikát irányító számítógép
11. Automatizálásról tanultunk, és kipróbáltuk egy külsős mini projekt keretében.
12. Agridiag
13. meteorológiai állomás
14. Appok, szenzorok, szkennerek a szemléltetés céljából.
15. okos üvegház
16. Microsoft Excel

17. Öntöző, párástó, tápoldatozó, hőmérsékletszabályzó rendszerek
18. Automata öntözés (laptop, programozás)
19. digitális hőmérő, páratartalmomérő, fényérzékelő,
20. klimatikai és talajállapot mérő/rögzítő eszközök
21. Adatloggerek és az adatokat feldolgozó programok
22. Építőipari, gép- és berendezés-beszállítótól származó műszaki információk, illetve a hagyományos és nem hagyományos rendszerekben használt inputok
23. Szenzorvezérelt öntözés
24. A hatékony vízfogyasztásra és energiafogyasztásra (energiafüggetlenségre), valamint az üvegházak automatizálására vonatkozó információk
25. Érzékelők, amelyek adatokat szolgáltatnak a páratartalomról (levegő-talaj), a fényintenzitásról, a pH mérésről, a szellőzést

3. Munkája során beépíti-e a tananyagba a kertészeti növényházi termesztés technológiáihoz kapcsolódó ismereteket az oktatási folyamatba?	HU	SR	RO	Összesen
Igen*	37	16	24	77
Nem	72	90	28	190



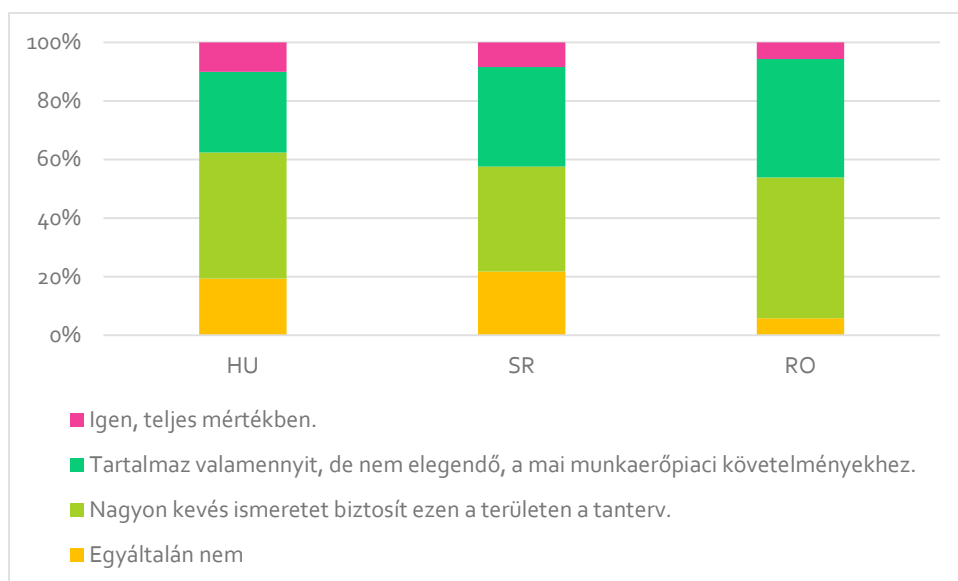
Az eredmény itt is hasonló az informatikai eszközhasználathoz, a kertészeti növényházi termesztés technológiáit kevesen építik be a tanításukba, de itt is jóval magasabb a romániai adat (53%).

3A. *Amennyiben igen, kérjük sorolja fel, mely ismereteket!

- Agrárdigitalizáció: A precíziós kertészet és hagyományos kertészeti gazdálkodás
- Filclair termesztőberendezés karbantartása
- Növényházak gépesítése, műszaki alapismeretek
- Termesztőberendezések, hajtás, palántanevelés, zöldségtermesztés, gyümölcstermesztés

- Zöldségajtatás témakörét a termesztéstechnológiák tananyagegységbe
- automatizált szellőztető rendszer és tápoldatozó rendszer
- meteorológiai műszerek az üvegházban, növényházi hőmérséklet állítása számítógépen
- növénysszaporítás, palántanevelés, növényápolás munkák, növényvédelem
- videokat, amik a neten találhatóak
- Dugványozás révén történő gyógynövény szaporítás növényházi körülményekben
- Szerkezeti, burkolati anyaga, építési módja, rendeltetés szerinti ismertetése.
- Növénytermesztés a növényházakban
- öntözés, épületgépészet: szellőztetés, fűtés, árnyékolás
- Tápoldatozás, emelt ágyások, műanyag fóliás talajtakarás, tápkockás palántázás
- talajtan, tápanyaggazdálkodás, fenológia, zárt mikroklímatis terek mikroklímatis vizsgálata
- A növények növekedésére és fejlődésére ható környezeti szabályozásának módja
- talaj nélküli termesztés
- A szántóföldi zöldségtermesztés általános és specifikus technológiai elemei (védett és védett), védett terekben (alagutak és szoláriumok), illetve növényházak
- A növényházi termesztés általános technológiai (talajőkészítés, palántanevelés, kultúrnövények telepítése, általános és specifikus növényápolás, betakarítás, elsődleges feldolgozás és tárolás)
- Bemutatjuk a mérsékelt égövi védett területeken termesztett fajok tenyésztési technológiáit. Hogy a legelterjedtebbeket említsük, a paradicsom, paprika, padlizsán, uborka stb.
- Paradicsomtermesztés
- Védett és hajtatott termesztéstechnológiák, zöldségfajoknál történő palántanevelés

4. Mit gondol, a jelenlegi tanterv tartalmaz naprakész és elegendő ismereteket az intelligens üvegházak üzemeltetéséhez szükséges technológiákról?	HU	SR	RO	Összesen
Egyáltalán nem	21	23	3	47
Igen, teljes mértékben.	11	9	3	23
Nagyon kevés ismeretet biztosít ezen a területen a tanterv.	47	38	25	110
Tartalmaz valamennyit, de nem elegendő a mai munkaerőpiaci követelményekhez.	30	36	21	87



A grafikon mindhárom országban nagyon hasonló képet mutat, a válaszadók döntő többsége (81%) hiányolja a tananyagból az intelligens üvegházak üzemeltetéséhez szükséges technológiákra vonatkozó naprakész ismereteket, és erre utalnak a szöveges vélemények is. Minimális eltérést mutat

a romániai minta, ahol a kitöltők mindössze 5%-a jelzi, hogy a tanterv egyáltalában nem tartalmaz ilyen ismereteket, a magyar és szerb mintában ez az arány 19%, illetve 21%.

A szabadszöveges indoklásból kiderül, hogy a többség szerint ezen a területen a tanterv korszerűsítésre szorul. Ugyanakkor sokan jelzik, hogy a témakör tanítására nagy szükség lenne, de sok iskolában nem adott az infrastruktúra. (lásd a pirossal kiemelt szövegeket). Többen utalnak arra is, hogy szükség lenne rá, de tanárok nincsenek erre felkészítve.

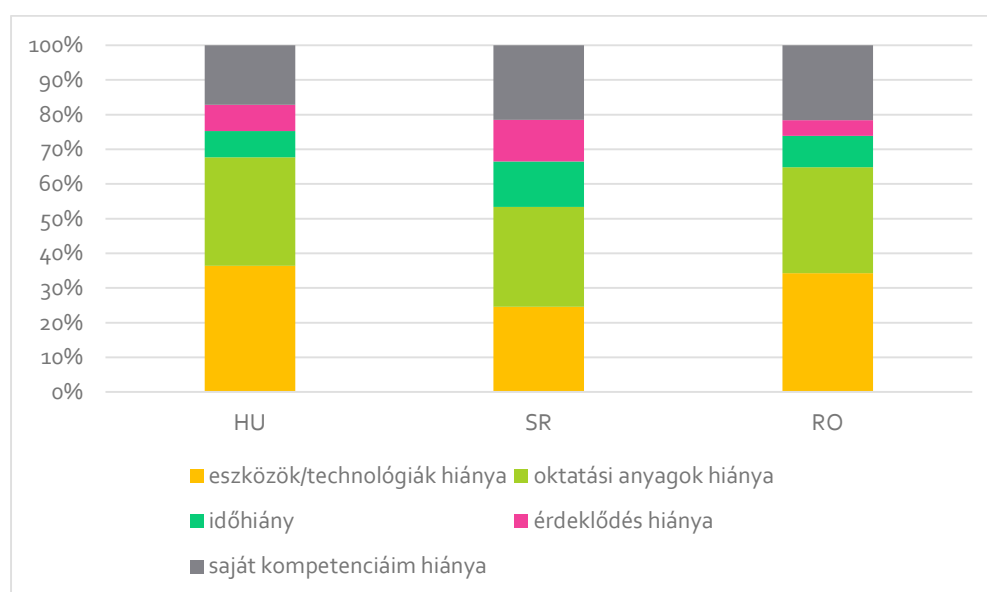
5. Ön hogyan vélekedik, kérjük írja le röviden a véleményét a fenti kérdésben:

- A 21. század modern mezőgazdaságában elengedhetetlen az intelligens üvegházak megismertetése a tanulókkal.
- A gépész szakmában nem elegendő mélységben
- A jelenlegi tanterv túl általános, nem tartalmaz részleteket
- A jelenlegi tantervekben kevés órát szánnak a védett és hajtattott zöldségkultúrára, különösen a hidroponiás termesztésre. Ez a termesztési rendszer jelenti a zöldségtermesztés jövőjét, mert nagyon jól lehet gazdálkodni a víz-, műtrágya-, növényvédőszer-fogyasztással, csökkentve a környezetszennyezés negatív hatásait!
- A kevés ismeret mellett az iskolák nem rendelkeznek korszerű termeszítő berendezésekkel, amelyek a gyakorlati foglalkozások megtartásához elengedhetetlen.
- **A precíziós gazdálkodás és a robotikáé a jövő.**
- **A szakképző iskolába kellene a modern növényház, és eszközök**, ami most itt nincs meg. Így az ilyen ismeretek csak neten tudom bemutatni
- **A tananyag sem tartalmazza, de a gyakorlati képzésre/bemutatásra sincs mód** (intézményünkben legalábbis), valamint az informatika oktatás sem nyújt ez irányú ismereteket.
- **A tanterv és a tankönyvek ezen a területen elavultak**, nem képesek lekövetni a piacon rendelkezésre álló technológiákat és trendeket. Mindez nem az oktatók és az intézmények hibája, hiányossága, hanem az elfuserált (szak)oktatáspolitikai, illetve a végzetes alulfinanszírozottság eredményezi.
- A tanterv követése és iránymutatásai rendben vannak. A gyakorlati ismereteket mindenképpen a szaktanárok munkája.
- **A technológiák folyamatosan változnak, fejlődnek, így szükséges bizonyos idő eltelte után a tananyagok fejlesztésére, korszerűsítésére.**
- A zöldség-növények termesztésének tudománya folyamatosan fejlődik, az üzleti környezet képviselőivel folytatott munkatálalkozók alapján a tantervek és a tananyag tartalma is javul.
- Az alapokat is már ennek a témával kiegészítve kellene átadni.
- **Az egyes tantárgyakat, különösen a projektoktatás keretében jobban össze kellene hangolni**
- Az elméleti átadás kevés, gyakorlati alkalmazásban is meg kell mutatni a gyerekeknek, helyben.
- **Az elméleti szinten a hallgatók megismerkednek a fejlett termesztéstechnológiákkal, de a megfelelő infrastruktúra hiánya az elméleti fogalmak korlátozott alkalmazásához vezet.**
- Az előző kérdésre adott válasz korrekt
- Az intelligens üvegházak még nagyon ismeretlenek az oktatásban.
- Biztosan hasznos és ez a jövő, viszont attól, még hogy beletennék a tantervbe az intelligens Nem ismerem a következő évek tanterveit. A régebbi tantervekben alig volt valami a modern üvegházakról.
- Bővíteni szükséges
- **Elégtelen műszaki és anyagi felszereltség**
- Elmélet lefedi a gyakorlatot

- Elméleti megközelítésben az anyag és az ismeretek újdonságok a szakterületen. Vélhetően az eszközfelszereltség hiányos.
- Erősíteni kellene a gyakorlati képzést a modern termesztőrendszerek tekintetében (korszerű öntözéstechnika, talajerő-gazdálkodás, stb).
- Erről a témáról kevés a tantervben és a hozzá kapcsolódó tankönyvben az információ.
- Ezzel a tanévvel kezdődött a kertészeti oktatásunk hosszabb szünet után, még csak alapozunk. Nincs lehetőségem bemutatni a termesztés folyamatát alap szinten sem, nemhogy így.
- Fontosnak tartom, hogy a diákok megfelelő ismereteket szerezzenek a modern termesztéstechnológiákról. Később saját vállalkozásuk versenyképes és környezetvédelmi célokat is jobban tudnák érvényesíteni.
- Fontosnak tartom, hogy a tanulókat modern és versenyképes ismeretekkel engedjük a munkapiacára. Minden modern termesztéstechnológia megismertetése egy ugródeszka lehet a tanuló számára. Ezért kell a tanterve beleilleszteni ezeket az ismereteket.
- Hiányoznak az ismeretek, a tananyag és a technológiai bázis
- Iskolánkban jelenleg mezőgazdasági gépészmérnökök és gépészek oktatása a meghatározó. A Dunántúlon sokkal kisebb arányban jellemző az üvegházi termesztés, így a munkaerőpiaci igény is kisebb az ehhez kapcsolódó tudás iránt.
- Iskolánkban nincs termesztéssel foglalkozó szakma képzése, rendelkezésünkre álló létesítmények körülbelül a 90-es évek vége, 2000-es évek eleji igényeket lennének képesek kielégíteni csupán, mint kapacitásra mint fenntarthatóságra egyaránt.
- Ismereteket erről kapunk, de több időt is képezhetnének
- Jelenleg nem tudok róla, hogy működne intelligens üvegház képzéseink környékén.
- Jó lenne, ha a képzés is naprakész lenne, akkor tudunk csak olyan tanulókat kiengedni a munka. Sok tanulónk saját gazdaságában van üvegház vagy fóliasátras termesztés. Ha a tananyagban meghatározó/által regisztrált paraméterek gyűjtése és felhasználása a termesztésben.
- Kertészet tantárgyat nem oktatom, ezért csak a gyakorlatok alkalmával a diákokat megkérdezve tudok következtetni az előző pontban adott válaszomra.
- Kevés a háttér eszköz és a technológiai fejlesztés a Tankertészetben.
- korszerűsíteni kell
- Meteorológiai szenzorok /hőmérséklet, páratartalom, légsebesség, levegőáramlás irány üvegházak témát, még nem értene hozzá az oktató sem, hiszen neki sem tanította senki.
- Mindenképpen szükséges ismeret, melynek programtantervben meghatározottan kellene beépülnie a tananyagba.
- Nagy szükség lenne rá.
- Nagyon megvagyok elégedve.
- Nagyon változtatni kell a tananyagon
- Naprakész kiegészítők az oktatás során
- nem a szakterületem, így nem is ismerem
- nem hiszem, hogy kíváncsiak a véleményemre
- nem is szerepel, ezzel kapcsolatos kérdések rendszeresen előfordulnak. Jó lenne egy olyan tananyag melynek segítségével én is ,mint szántóföldi növénytermesztésben jártas tanár szakszerű választ tudnék adni az új technológiák alkalmazását illetően.
- nem jó a tankönyv.
- Nem rendelkezik az iskola növényházal. Nagy szükség lenne rá.
- Nem tartalmaz, pedig hasznos lenne.
- Nem vagyok kompetens a témában, csak felszínes rálátásom van.
- Nem vagyok kompetens a témában.
- nincs hol bemutatni, megnézni személyesen
- Nincs még önálló tárgyként oktatva.
- Nincs véleményem

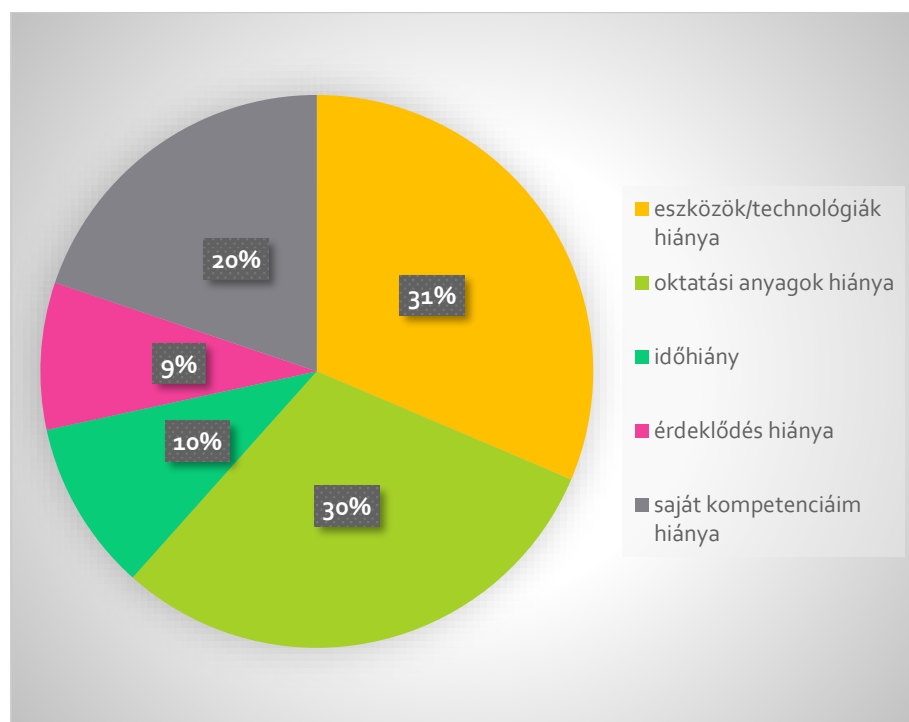
- **Nincsenek elérhető szakirodalmi anyagok**, gyakorlati téren használható videós vagy egyéb tananyagok a témában.
- **Sajnos az iskolánkban elavult üvegházban tudunk dolgozni**, mivel az iskola anyagi lehetőségei nem engedik meg a korszerűsítést.
- **Sajnos az oktatóinak sincs elég tudása és tapasztalata ebben a témában.**
- Sajnos azt tapasztaljuk, hogy a szakmai gyakorlat ilyen téren meghaladta a képzések (bármely szintjét tekintve) biztosította ismeretek. Elengedhetetlenül fontos a hatékonyságot növelő intelligens eszközök ismerete, tanítása, alkalmazása.
- Sem a rendelkezésre álló tanterv, sem a tankönyvek nem tartalmaznak naprakész, a legújabb technológiákat megfelelően ismertető és szemléltető anyagokat, valamint a gyakorlati ismeretek, tudás is hiányos ezen a területen.
- Sokat kell keresni az interneten
- Szükség lenne úgy elméleti, mint gyakorlati téren ennek az ismeretnek a bővítésére.
- Több (és pontosabb) adatokkal kellene rendelkezünk az országos és globális szinten terjedő talajmentes művelési technológiákról.
- **Több gyakorlati és személyes tapasztalat kellene a tanulóknak**
- Úgy gondolom a jelenlegi tanterv széleskörű és változatos ahhoz, hogy ilyen üvegházakban is alkalmazzák a szakmai munkákat
- világába, akik naprakészek.

6. Mely tényezők gátolják leginkább abban, hogy a tananyagokba beépítse az intelligens üvegházakban alkalmazott eszközök, technológiák ismeretének, használatának oktatását? Több választ is megjelölhet.	HU	SR	RO
eszközök/technológiák hiánya	72	47	38
oktatási anyagok hiánya	62	55	34
időhiány	15	25	10
érdeklődés hiánya	15	23	5
saját kompetenciáim hiánya	34	41	24

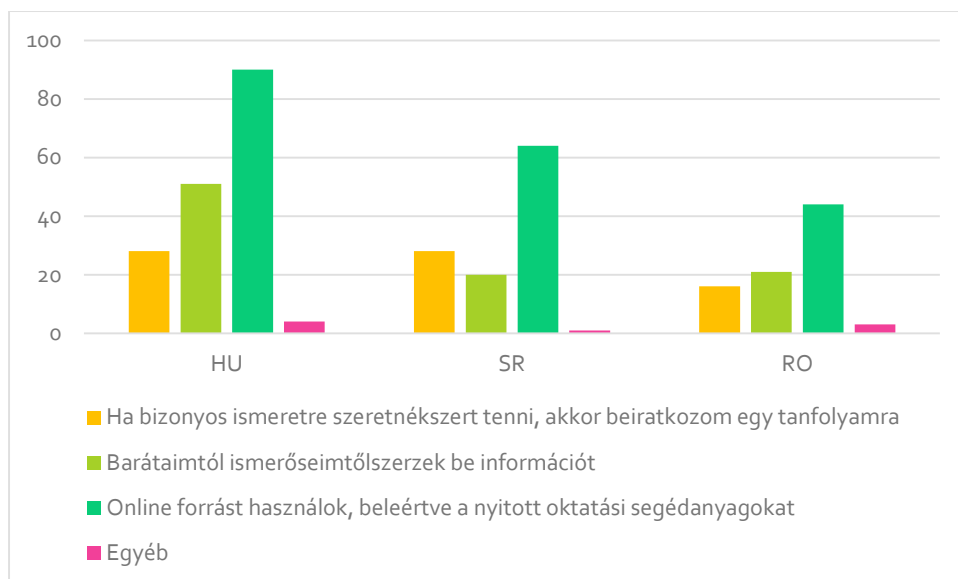


Az akadályok között az eszközök hiánya szerepel legnagyobb arányban mindhárom országban, de hasonlóan magas a tananyagok és a tanári kompetenciák hiánya is, miközben az időhiányt és az érdeklődés hiányt a válaszadók nem tartják kiemelten fontos tényezőnek. Az utóbbiak csak a szerb mintában magasabbak némileg (20-25%), szemben a magyar és romániai adatokkal (5-10%).

A teljes mintában a megoszlásban azt látjuk, hogy a válaszadók szerint **az eszközök, az oktatási tananyagok és a szakmai kompetenciák hiánya** jelenti az intelligens üvegházi technológiák oktatási beépülésének akadályát. A projekt ezek közül két területen tud előrelépést hozni azzal hogy jó minőségű tananyagokat és online továbbképzést biztosít a tanároknak.



7. Ön általában hogyan fejleszti a saját informatikai kompetenciáját?	HU	SR	RO
Ha bizonyos ismeretre szeretnék szert tenni, akkor beiratkozom egy tanfolyamra	28	28	16
Barátaimtól ismerőseimtől szerzek be információt	51	20	21
Online forrást használlok, beleértve a nyitott oktatási segédanyagokat	90	64	44
Egyéb	4	1	3



A digitális kompetenciák fejlesztésére a válaszadók többsége mindhárom országban az online forrásokból való tájékozódást jelöli meg (40-80%), többen választják a tanfolyamot (18-23%), és meglepően magas azok aránya is, akik barátoktól, ismerősektől igyekeznek tanulni.

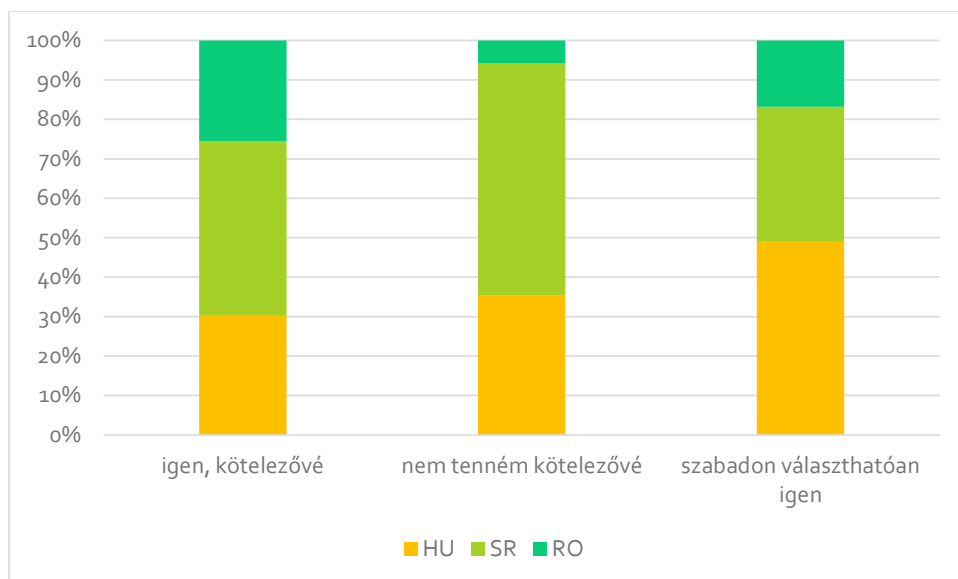
7A. *Egyéb válasz esetén kérjük, részletezze!

- Saját magam keresem a lehetőségeket és addig próbálkozom, amíg sikerül.
- Tanulmányi utak
- Sajnos saját költségemen
- üvegház műszaki rendszerének kiépítőjétől
- tanulmányutak

8. Ön szerint szükséges, hogy a diákok megismerjék a legújabb növényházi technológiákat?	HU	SR	RO	Összesen
Igen	102	106	51	267
Nem	7	4	1	12

Szignifikánsan magas az „igen” válaszok aránya (96%), a tanárok fontosnak tartják azt, hogy a fiatal kertész szakemberek ismerjék a legújabb növényházi technológiákat.

9. Ön szerint kötelezővé kellene tenni a tanulók körében az intelligens növényházi technológiák /eszközök használatának ismeretét?	HU	SR	RO	Összesen
igen, kötelezővé	32	47	27	150
nem tenném kötelezővé	6	10	1	17
szabadon választhatóan igen	70	49	24	175



A válaszadók többsége szabadon választható témaként építeni be a tantervbe a növényházi technológiákat, és országonként változó, de összességében magas (40%) azoknak az aránya is akik kötelezővé tennék.

10. Amennyiben lehetősége lenne, részt venne-e egy olyan továbbképzésen, ahol felkészítenék Önt az intelligens növényházi technológiák /eszközök használatának ismereteire és azok oktatására?	HU	SR	RO	Összesen
Igen	83	80	52	215
Nem	26	26	0	52

A romániai válaszadók 100%-a, a magyarok 76%-a a szerbek 75%-a részt venne az intelligens növényházi technológiák használatára felkészítő képzésre.

A 11. kérdésben konkrétan rákérdeztünk arra, hogy az intelligens üvegházak technológiáját bemutató képzésben mely témaköröket tartanák fontosnak.

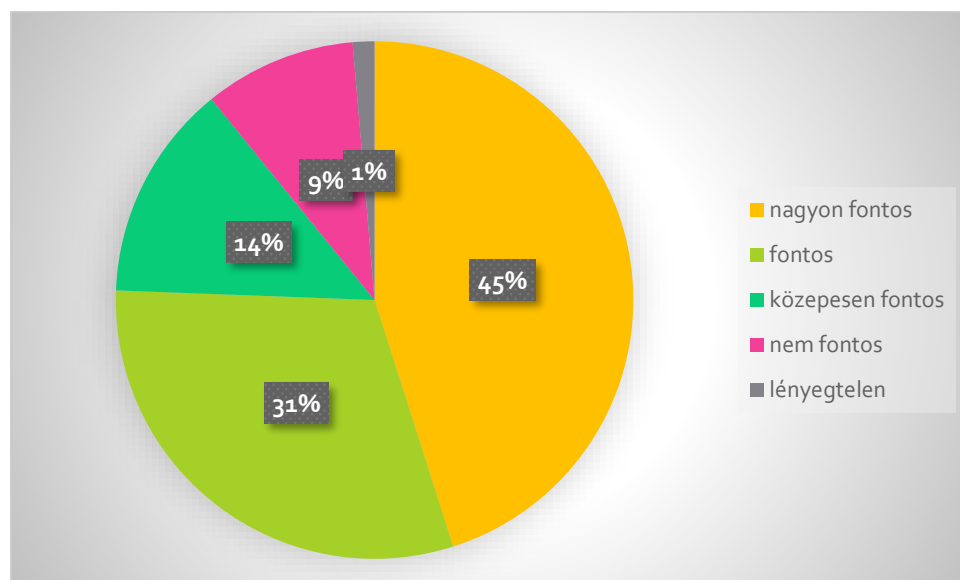
Az alábbi táblázat a kapott válaszokból a „fontos” és „nagyon fontos” kategóriára adott értékek százalékos összegét tartalmazza:

Mobilkommunikáció	77%
Mikroszaporítás digitalizációja	63%
Növényházi zöldség- és dísnövénytermesztési technológiák	84%
Mikroklímanak digitalizációja	83%
Precíziós növényházi öntözés	82%
Mesterséges megvilágítás digitalizációja	74%
Növényházi automatika	71%
Precíziós növényházi termesztés növényvédelme	79%
Tudjon rákeresni az aktuális agrárinformatikai fejlesztésekre	79%
Tudjon önállóan továbbfejlődni	81%

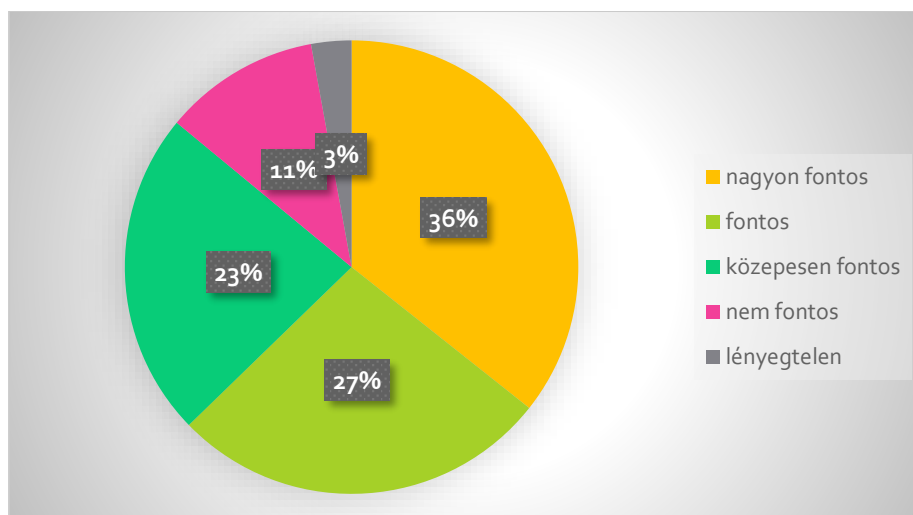
Valójában a válaszadó tanárok felsorolt témák mindegyikét fontosnak vagy nagyon fontosnak tartják, hiszen a legkisebb, mikroszaporításra kapott érték (63%) is magas, a tananyagfejlesztésben mindezt figyelembe kell venni, ahogyan azt is, hogy melyek azok a területek (az ábrán lilával kiemelve), ahol a minta szignifikánsan magas (80%-nál magasabb arányú) igényt jelez a jó minőségű tananyagra.

11. Kérjük, értékelje fontosságuk szerint az alább felsorolt szakmai ismereteket, képességeket, készségeket és egyéb kompetenciákat, amelyeket fontosnak tartana egy ilyen továbbképzés során! (1: egyáltalán nem fontos; 5: nagyon fontos.

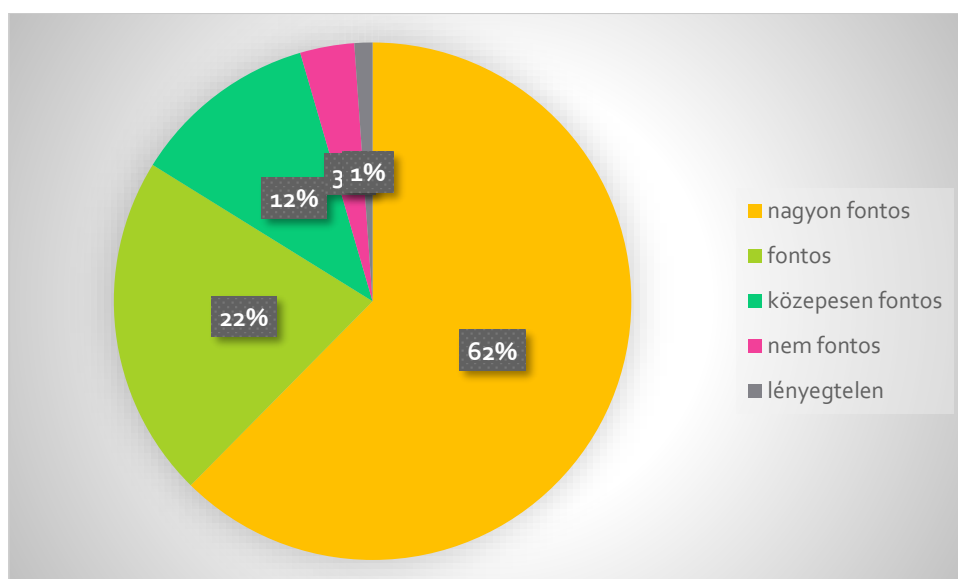
1. Ismerje a mobilkommunikációt és adatátvitelt a növényházakban	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	63	42	28	133
fontos	29	25	15	69
közepesen fontos	10	19	7	36
nem fontos	5	21	2	28
lényegtelen	1	0	0	1



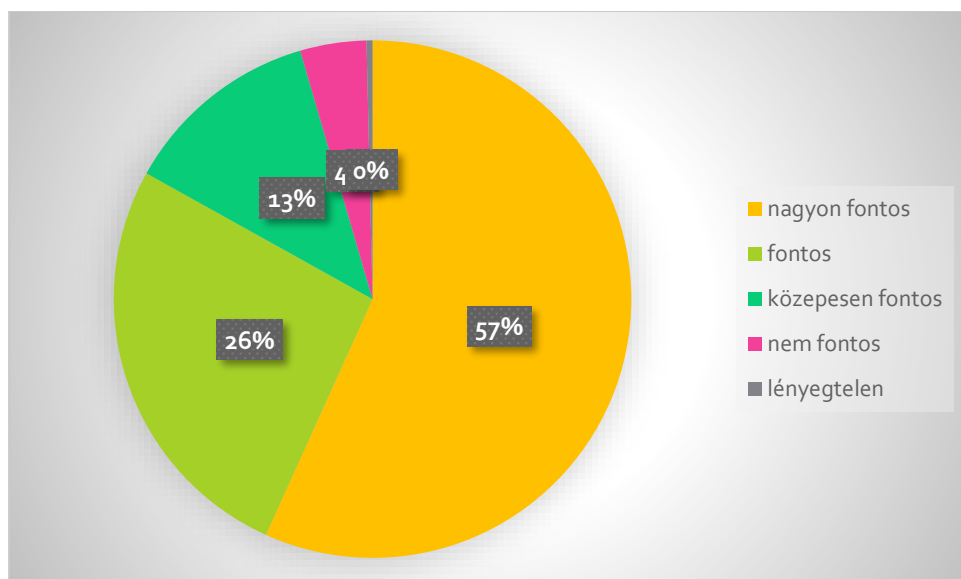
2. ismerje a különféle mikroszaporítási technikákat a laboratóriumban	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	44	28	24	96
fontos	29	29	15	73
közepesen fontos	17	37	8	62
nem fontos	12	11	4	27
lényegtelen	6	1	1	8



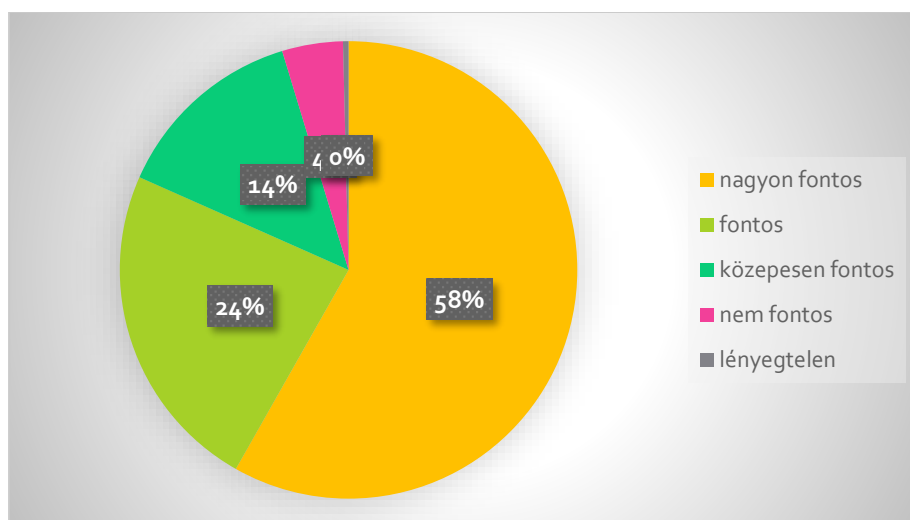
3. ismerje a különféle növényházi zöldség- és dísnövénytermesztési technológiákat	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	75	53	38	166
fontos	19	27	11	57
közepesen fontos	6	23	2	31
nem fontos	5	3	1	9
lényegtelen	3	0	0	3



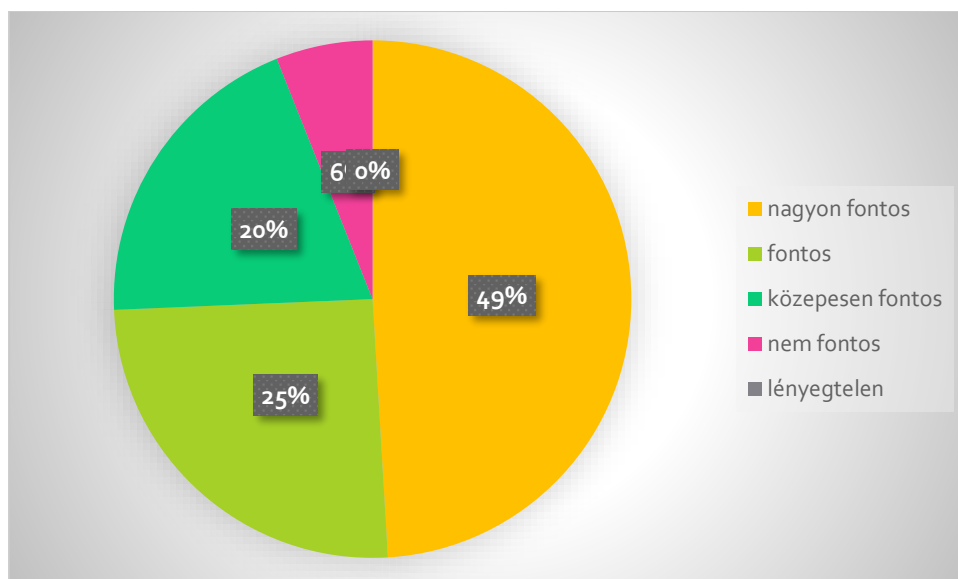
4. ismerje a növényházak mikroklímájának digitalizációját	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	71	44	36	151
fontos	26	33	11	70
közepesen fontos	5	24	4	33
nem fontos	5	5	1	11
lényegtelen	1	0	0	1



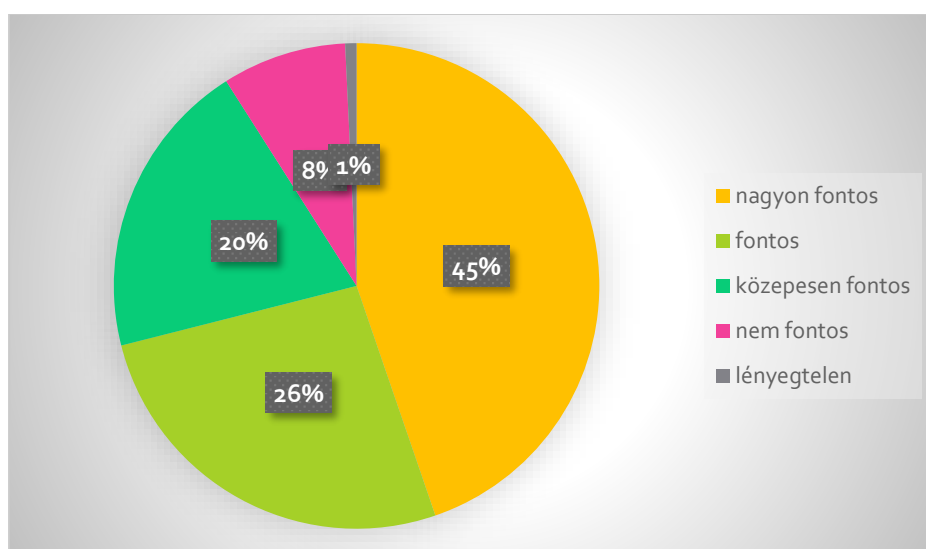
5. ismerje a precíziós növényházi öntöző és tápoldatozó rendszereket	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	71	38	40	149
fontos	24	29	7	60
közepesen fontos	8	23	4	35
nem fontos	4	6	1	11
lényegtelen	1	0	0	1



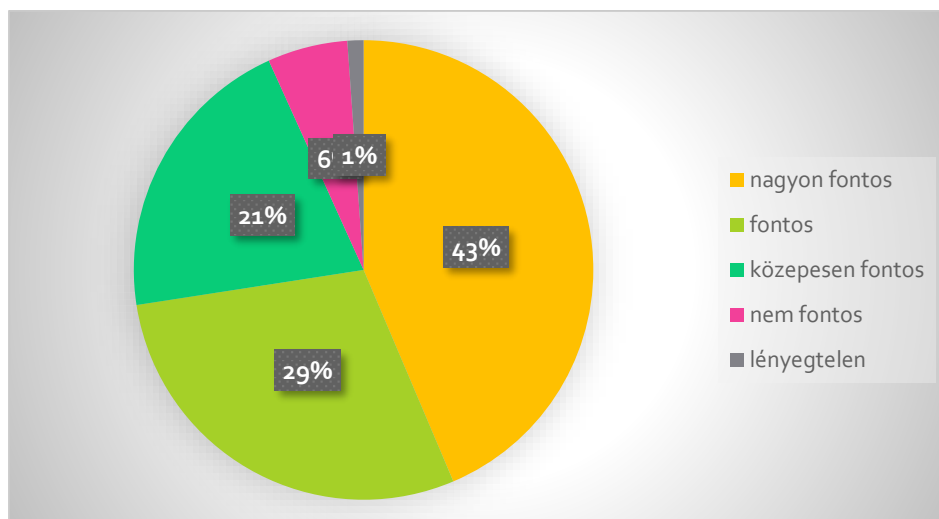
6. ismerje a mesterséges megvilágítás digitalizációját a növényházakban	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	63	33	34	130
fontos	27	28	12	67
közepesen fontos	11	36	5	52
nem fontos	6	9	1	16
lényegtelen	0	0	0	0



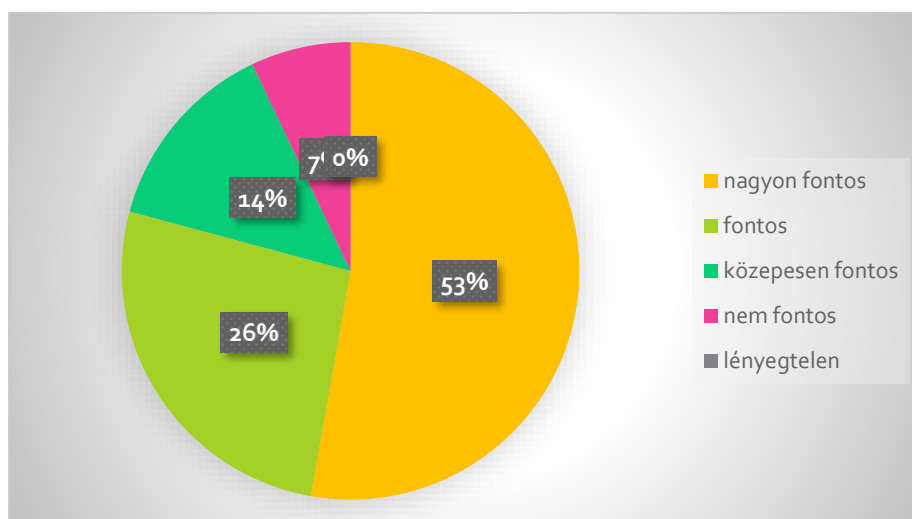
7. ismerje és használja az egyéb növényházi automatikákat, szenzorokat, robotikát	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	64	33	22	132
fontos	25	26	19	76
közepesen fontos	12	34	7	58
nem fontos	6	13	3	23
lényegtelen	1	0	1	2



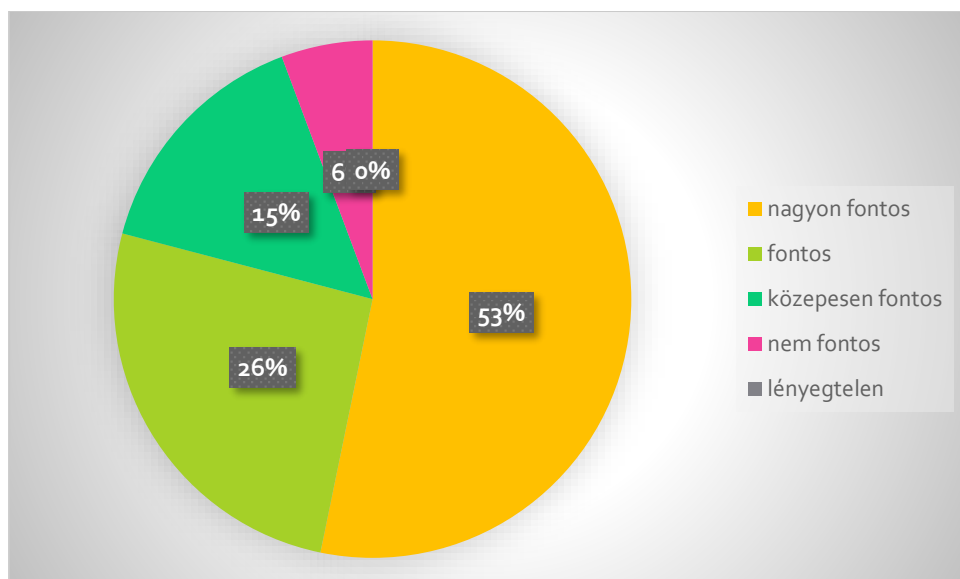
8. ismerje és biztonságosan használja mesterséges megvilágítás digitalizációját a növényházakban	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	57	31	28	116
fontos	30	31	16	77
közepesen fontos	11	38	6	55
nem fontos	7	6	2	15
lényegtelen	3	0	0	3



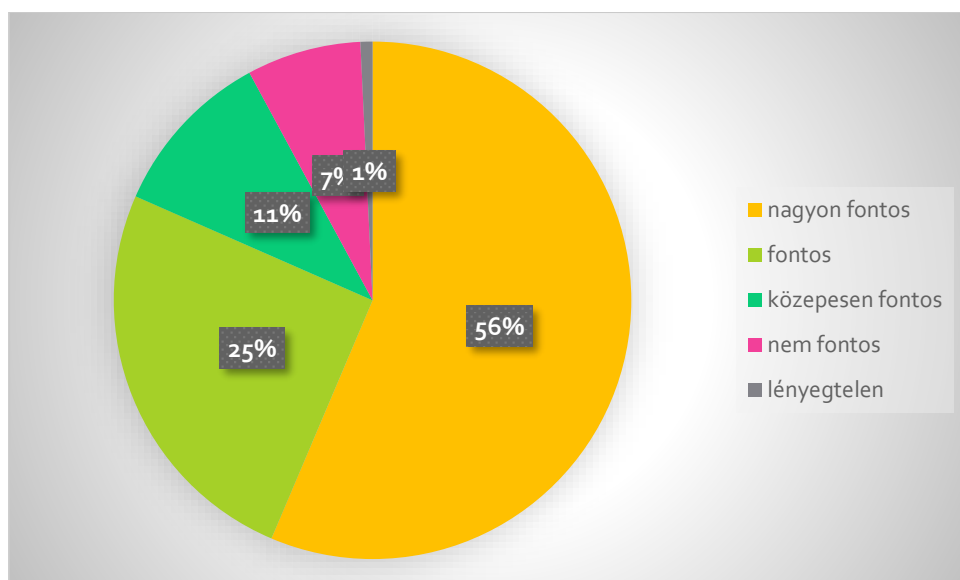
9. ismerje a precíziós növényházi termesztés növényvédelmét	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	70	36	36	142
fontos	21	39	11	71
közepesen fontos	10	23	4	37
nem fontos	7	11	1	19
lényegtelen	0	0	0	0



10. tudjon rákeresni az aktuális agrárinformatikai fejlesztésekre, leírásukra	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	69	42	28	161
fontos	23	26	15	83
közepesen fontos	10	6	6	27
nem fontos	6	3	3	13
lényegtelen	0	1	0	2



11. tudjon önállóan továbbfejlődni	HU	SR	RO	Összesen
nagyon fontos	72	47	31	150
fontos	23	31	13	67
közepesen fontos	6	17	5	28
nem fontos	6	11	2	19
lényegtelen	1	0	1	2



11A. Amennyiben van egyéb ötlete kérjük, röviden írja le!

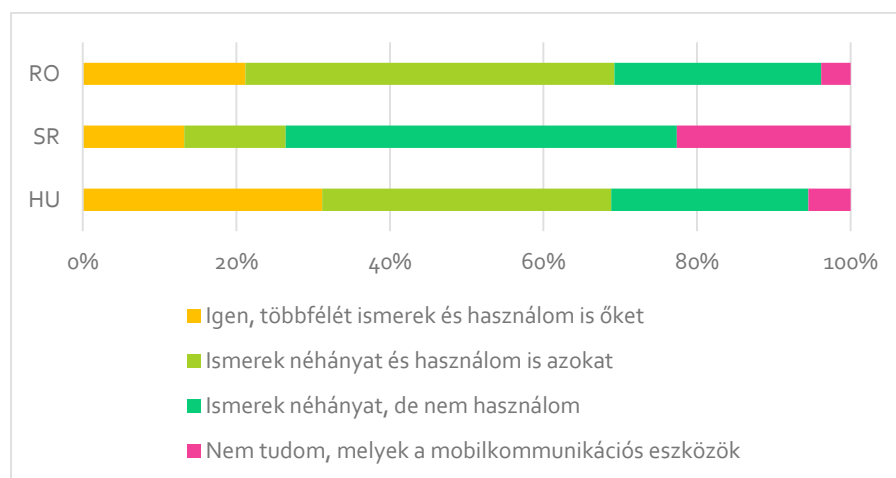
- A tanfolyamnak nem kell, hogy része legyen a növényházi zöldség-, és dísznövények termesztéstechnológiája, ugyanígy nem ezen a tanfolyamon kell tanítani a mikroszaporítás ismereteit sem. Ezek ebben az esetben alapkompenciák lesznek, melyek ennek a képzésnek a feltételeiként határozhatók meg.
- Hibás a kérdőív, nincs 5-os érték

- Legyen lehetősége ne csak elméletben, hanem gyakorlatban is kipróbálni ezeket a technológiákat
- Tanüzemi rendszerek kiépítésére, korszerű kertészeti technológiák iskolai bemutatására is szükség van. Nem minden tanuló jut duális képzőhelyi lehetőséghez, vagy ha igen, akkor se vonják be gyakran ezeknek technológiáknak a használatába a diákokat.
- Nincs
- Technikai eszköz hiánya a legfőbb gond
- legyen az iskolában megfelelő infrastruktúra az oktatáshoz.

A kérdőív utolsó blokkjában arra kérdeztünk rá, hogy milyen szinten állnak a tanárok az üvegházak növénytermesztési technológiáinak ismerete és alkalmazása tekintetében, hiszen ebben is fontos információk nyújt a képzés tartalmi felépítéséhez.

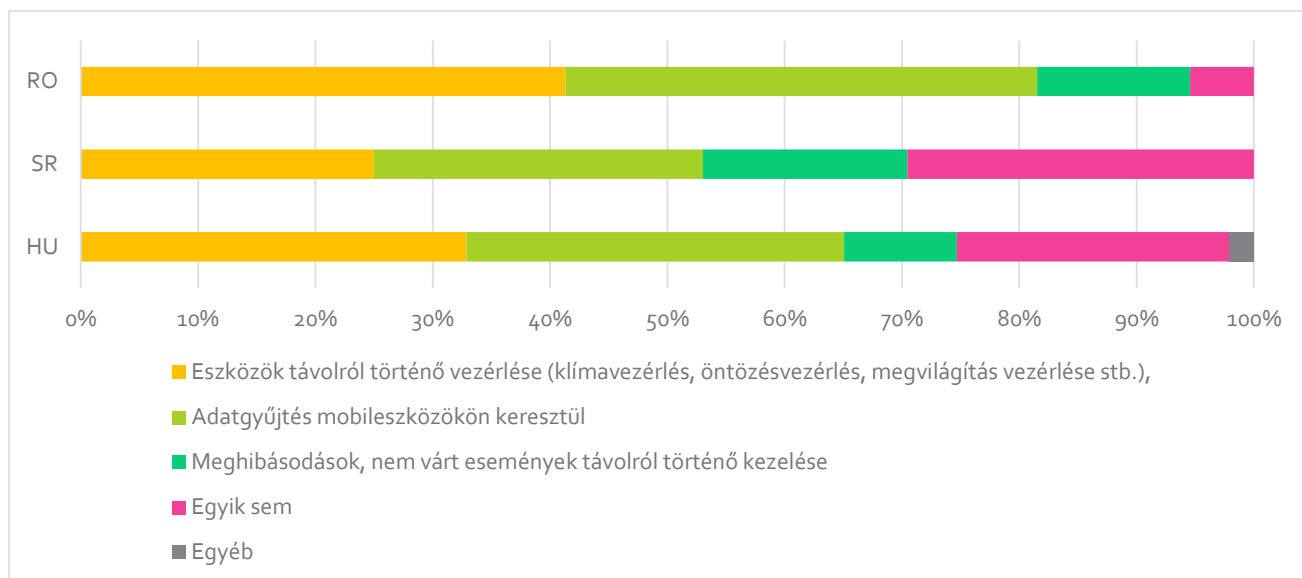
MOBILKOMMUNIKÁCIÓ A NÖVÉNYHÁZAKBAN, ADATÁTVITEL

12. Ismeri és használja a mobilkommunikációs eszközöket a mindennapi életben?	HU	SR	RO	Összesen
Igen, többfélét ismerek és használom is őket	34	14	11	59
Ismerek néhányat és használom is azokat	41	14	25	80
Ismerek néhányat, de nem használom	28	54	14	96
Nem tudom, melyek a mobilkommunikációs eszközök	6	24	2	32
	109	106	52	267



Kiugróan magas a szerbiai mintában azoknak az aránya, akik nincsenek tisztában azzal, hogy mit jelent a mobilkommunikáció, ugyanakkor a következő kérdésnél, több konkrét eszközt bejelölnek.

13. A növényházi termesztés keretén belül használatos mobilkommunikációs eszközök közül melyiket ismeri?	HU	SR	RO
Eszközök távolról történő vezérlése (klímavezérlés, öntözésvezérlés, megvilágítás vezérlése stb.),	48	33	38
Adatgyűjtés mobil eszközökön keresztül	47	37	37
Meghibásodások, nem várt események távolról történő kezelése	14	23	12
Egyik sem	34	39	5
Egyéb	3	0	0

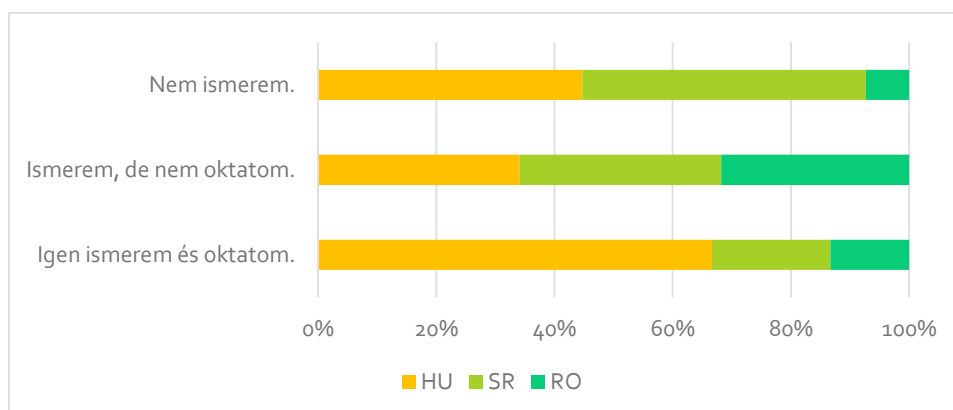


13A. *Egyéb válasz esetén kérjük, sorolja fel melyek ezek!

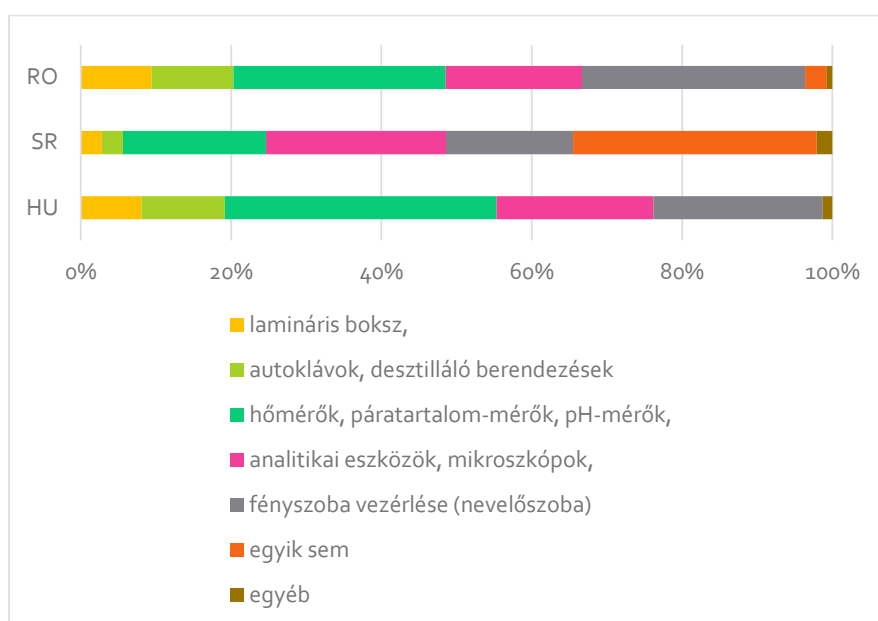
- Mindezekről hallottam, de én nem használok őket a mindennapokban.
- A 13. pontban felsorolt eszközökről tudok, bemutató filmekben láttam a működését, de személyesen nem használtam még egyiket sem.
- Nem áll rendelkezésre növényház, de szívesen megismerném, és alkalmaznám a mobilkommunikációs technológiát

MIKROSZAPORÍTÁSI TECHNIKÁK A LABORATÓRIUMBAN

14. Ismeri és oktatja a mikroszaporítási folyamatokat?	HU	SR	RO	SUM
Igen ismerem és oktatom.	10	3	2	15
Ismerem, de nem oktatom.	44	44	41	129
Nem ismerem.	55	59	9	123
				267



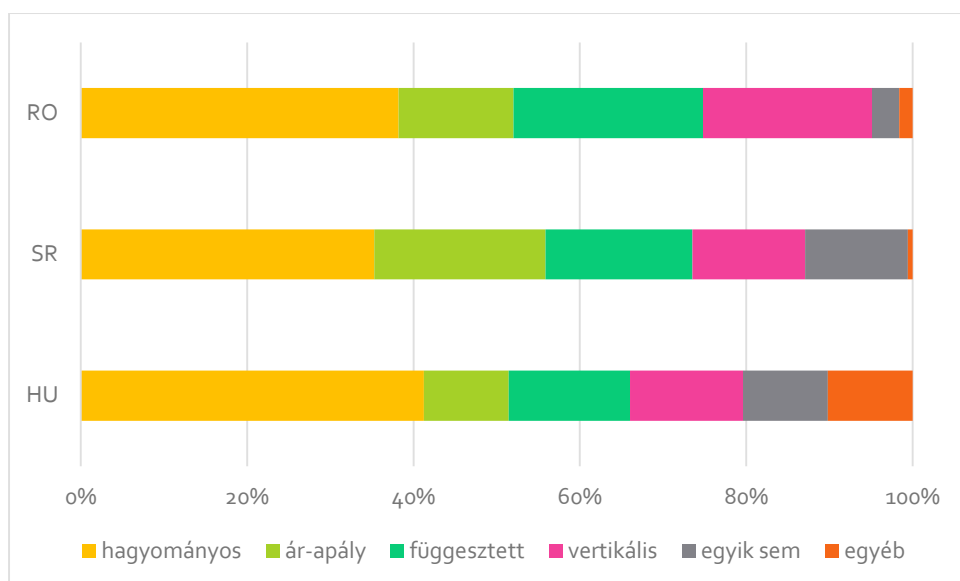
15. Mely mikroszaporításban használt eszközről tudja elképzelni, hogy IKT eszközökkel kiegészítve használja őket?	HU	SR	RO
lamináris boks, autoklávok, desztilláló berendezések	19	4	13
hőmérők, páratartalom-mérők, pH-mérők,	26	4	15
analitikai eszközök, mikroszkópok,	85	27	39
fényszoba vezérlése (nevelőszoba)	49	34	25
egyik sem	53	24	41
egyéb	0	46	4
	3	3	1



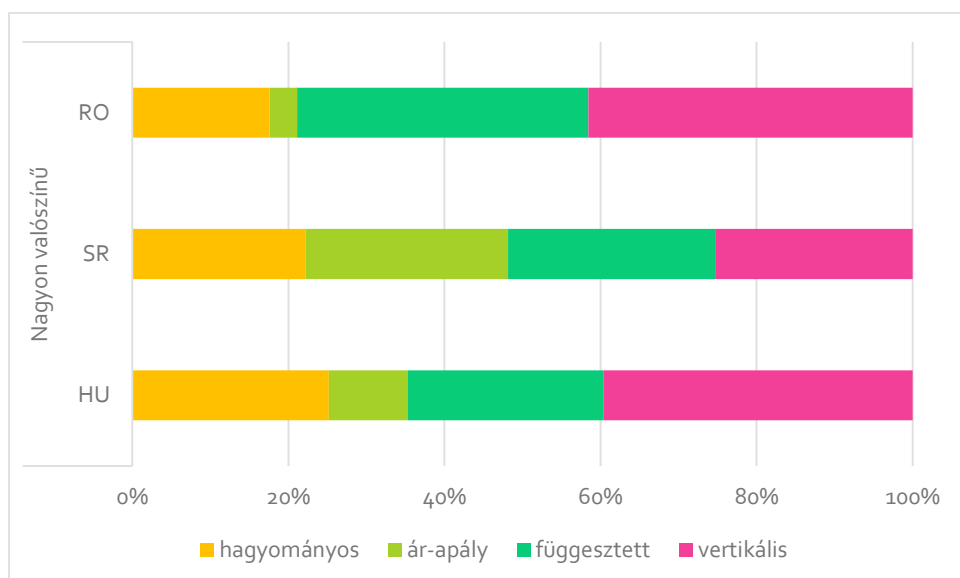
Míg a magyar és román kitöltők a mikroszaporítási műveletekhez legtöbb esetben elképzelhetőnek tartják az IKT eszközök alkalmazását, a szerbiai tanárok több mint 30%-a egyik megoldásnál sem.

NÖVÉNYHÁZI ZÖLDSÉG- ÉS DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK

18. Melyik növényházi zöldség- és dísznövénytermesztési technológiát ismeri?	HU	SR	RO
hagyományos	85	60	47
ár-apály	21	35	17
függesztett	30	30	28
vertikális	28	23	25
egyik sem	21	21	4
egyéb	21	1	2



19. Ön szerint melyik technológia fog a leginkább elterjedni a növényházakban? Jelölje az alábbi rácsban! Hungary	Nagyon valószínű		
	HU	SR	RO
hagyományos	35	36	25
ár-apály	14	42	5
függesztett	35	43	53
vertikális	55	41	59



A hagyományos növényházi termesztés mellett, a válaszadók a közeljövőben mindhárom országban a **vertikális és függesztett termesztési technológiák** elterjedésére számítanak a legnagyobb valószínűséggel.

A hagyományos növényházi termesztés mellett, a válaszadók a közeljövőben mindhárom országban a vertikális és függesztett termesztési technológiák elterjedésére számítanak a legnagyobb valószínűséggel.

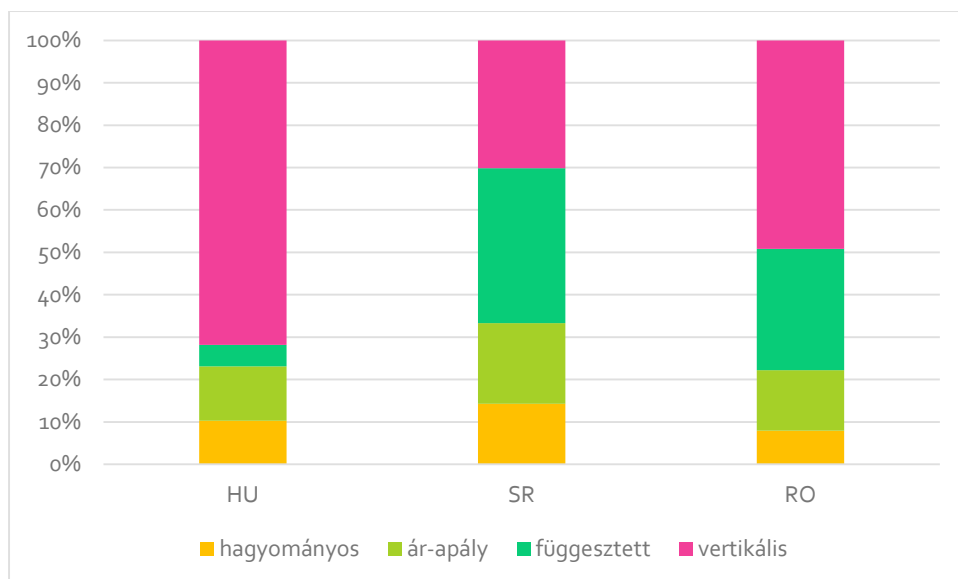
19. Ön szerint melyik technológia fog a leginkább elterjedni a növényházakban? Jelölje az alábbi rácsban! Hungary	Nem valószínű	Lehetséges	Nagyon valószínű
hagyományos	28	46	35
ár-apály	29	66	14
függesztett	4	70	35
vertikális	6	48	55

19. Ön szerint melyik technológia fog a leginkább elterjedni a növényházakban? Jelölje az alábbi rácsban! Romania	Nem valószínű	Lehetséges	Nagyon valószínű
hagyományos	29	46	25
ár-apály	31	62	5
függesztett	6	51	53
vertikális	5	36	59

19. Ön szerint melyik technológia fog a leginkább elterjedni a növényházakban? Jelölje az alábbi rácsban! Serbia	Nem valószínű	Lehetséges	Nagyon valószínű
hagyományos	20	50	36
ár-apály	14	53	42
függesztett	12	51	43
vertikális	12	43	41

20. Nevezze meg azt a technológiát, melynek a modern ismereteiről bővebben szeretne hallani!

20. Nevezze meg azt a technológiát, melynek a modern ismereteiről bővebben szeretne hallani!	HU	SR	RO	SUM
hagyományos	4	9	5	20
ár-apály	5	12	9	30
függesztett	2	23	18	43
vertikális	28	19	31	78



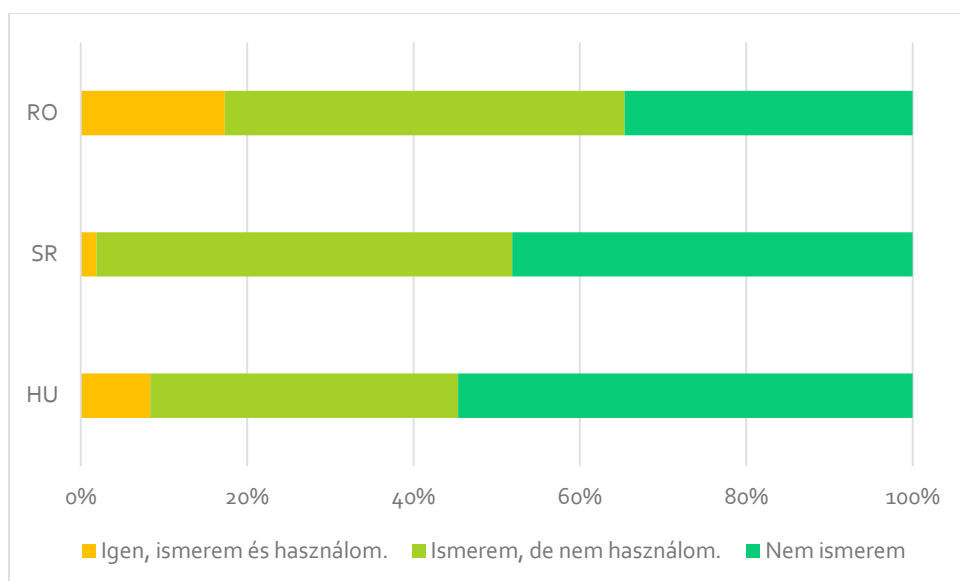
Legtöbben (különösen a magyar válaszadók közül) a vertikális és a függesztett termesztési technológiákról szeretnének tanulni, de felsorolnak további, a listában nem szereplő témaköröket is.

További megjelölt témák

- Aeroponie
- ár-apály
- Betakarító robotok, oltó robotok
- Dísznövények termesztéstechnológiája talaj nélkül)
- Drón permetezés
- drónok
- függesztett
- hagyományos
- hidrokultúrás növénytermesztés
- hidroponika
- KAP
- mikroszaporítás
- növényvédelmi technológia
- Gomba termesztési technológiák
- Vegyszer kihelyettesítő növénytermesztés

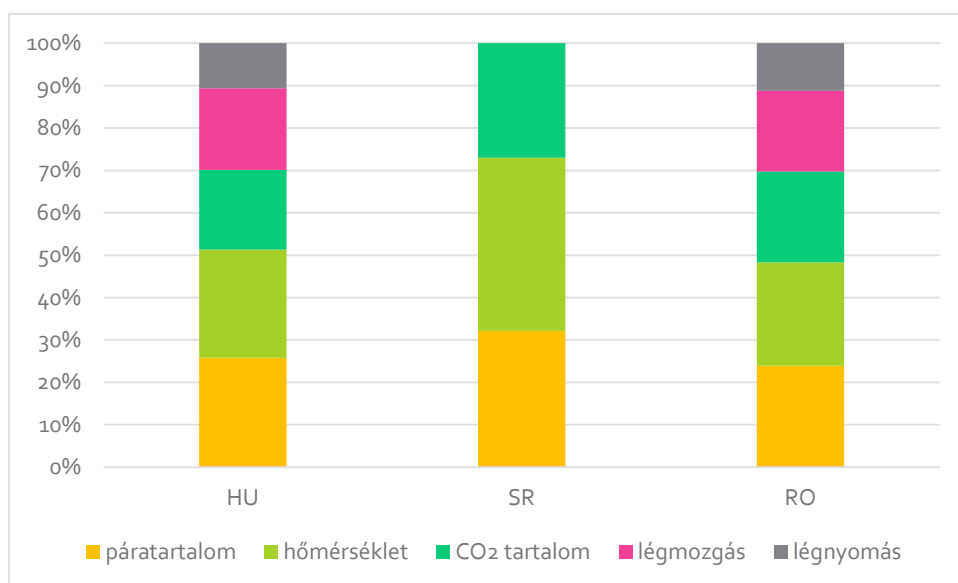
NÖVÉNYHÁZAK MIKROKLÍMÁJÁNAK DIGITALIZÁCIÓJA

21. Ismeri és használja Ön a növényházak mikroklímájának kialakításában szerepet játszó digitális technológiákat?	HU	SR	RO
Igen, ismerem és használom.	9	2	9
Ismerem, de nem használom.	40	53	25
Nem ismerem	59	51	18

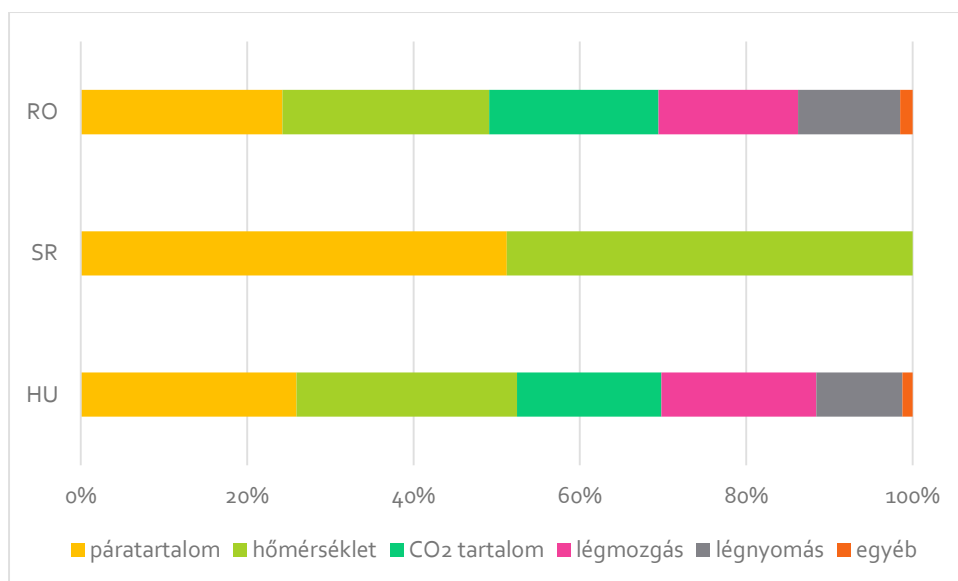


Összességében mindössze a válaszadók 7%-a, ismer illetve és alkalmaz digitális technológiát a mikroklíma szabályozására. A magyar és romániai válaszadók a felsorolt esetek mindegyikében a hatások javulását prognosztizálják a digitális technológiák alkalmazásától, a szerbiai tanárok viszont csak a páratartalom, a hőmérséklet és a CO₂ esetén gondolják előnyösnek a digitalizációt.

22. A növényházak mikroklímájának kialakításában szerepet játszó melyik folyamatról tudja elképzelni, hogy digitális technológiával javítható a hatások?	HU	SR	RO	Összesen
páratartalom	95	56	49	200
hőmérséklet	94	71	50	215
CO ₂ tartalom	69	47	44	160
légmozgás	71	0	39	110
légnomás	39	0	23	62
egyéb	2	0	3	5

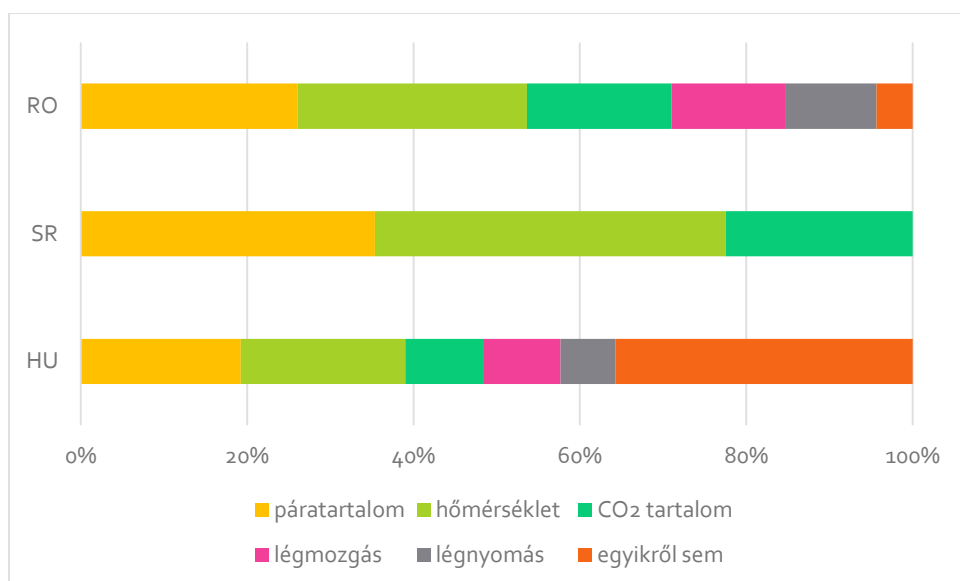


23. A mikroklimát szabályozó eszközök közül melyiket tudja elképzelni IoT eszközként is?	HU	SR	RO
páratartalom	85	52	47
hőmérséklet	87	62	48
CO2 tartalom	57	33	41
légmozgás	61	0	33
légnymomás	34	0	24
egyéb	4	0	2



A szerb válaszadók adatai ennél a kérdésnél is eltérnek a másik két ország adataitól: csak a páratartalom és hőmérséklet esetében tartják elképzelhetőnek az IoT megoldást. Ennek hátterében nagy valószínűséggel a digitalizáció és az IoT technológiákra vonatkozó ismeretek hiánya állhat.

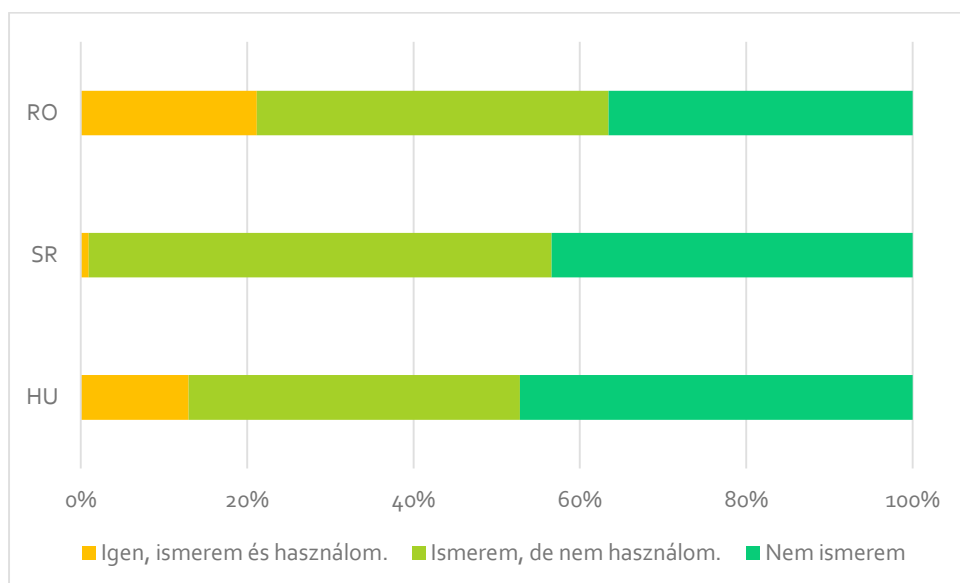
24. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?	HU	SR	RO
páratartalom	35	52	36
hőmérséklet	36	62	38
CO2 tartalom	17	33	24
légmozgás	17	0	19
légnymomás	12	0	15
egyikről sem	65	0	6



A magyarországi válaszadók 60%-a szerint egyik témában sincs megfelelő tananyag, a másik két országban a kitöltők szerint a páratartalom, hőmérséklet és CO2 digitalizációhoz ismernek tananyagot, a légmozgás és légnyomási adatok digitalizációjáról azonban vagy egyáltalán nincs, vagy csak kevesen tudnak ilyenről.

PRECÍZIÓS NÖVÉNYHÁZI ÖNTÖZŐRENDSZEREK

25. Ismeri és használja Ön a növényházak öntözőrendszerének kialakításában szerepet játszó digitális technológiákat?	HU	SR	RO	Összesen
Igen, ismerem és használom.	14	1	11	26
Ismerem, de nem használom.	43	59	55	157
Nem ismerem	51	46	34	131



Mindhárom országban (RO: 78%, SR: 99%, HU: 86%) szignifikánsan magas azoknak a válaszadóknak az aránya, aki vagy nem ismernek, vagy ismernek de nem a alkalmaznak növényházak öntözőrendszerének kialakításában szerepet játszó digitális technológiákat.

26. A növényházi öntözőrendszerek kialakításában szerepet játszó melyik típusról tudja elképzelni, hogy IoT technológiával javítható a hatásfoka	HU	SR	RO	Összesen
vízpótló öntözés	68	41	36	145
kelesztő öntözés	37	33	22	92
frissítő, párasító öntözés	65	57	37	159
tápladozó öntözés	79	43	43	165
egyéb	3	0	0	3

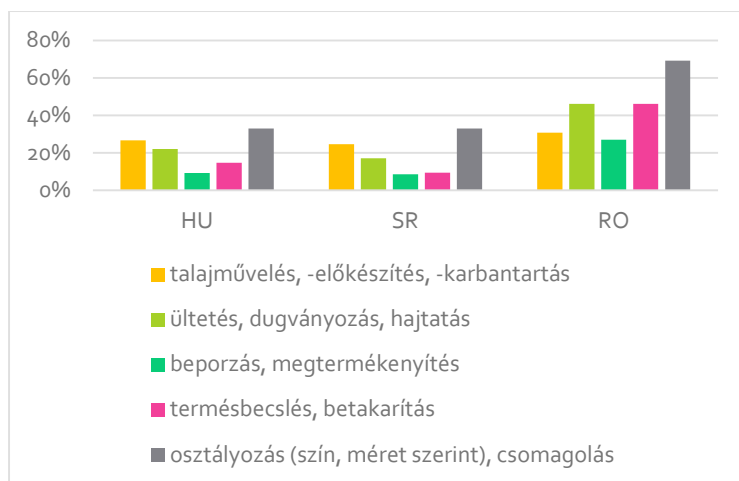
27. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?

27. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?	HU	SR	RO	Összesen
vízpótló öntözés	25	34	23	82
kelesztő öntözés	12	24	14	50
frissítő, párasító öntözés	23	36	26	85
tápladozó öntözés	26	40	38	104
egyikről sem	68	0	2	70

Romániában (22%) és Magyarországon (12%) nagyon alacsony, Szerbiában pedig 0% azoknak a válaszadóknak a száma, akik ismernek digitális technológiával működő növényházi rendszert, de mindhárom országban a többségük el tudja képzelni az IoT technológia alkalmazását a különböző öntözési műveletekben. Ebben az esetben is magas (közel 30%) azoknak az aránya, akik szerint nincs elérhető tananyag a témakörben.

EGYÉB NÖVÉNYHÁZI AUTOMATIKÁK, SENZOROK, ROBOTIKA

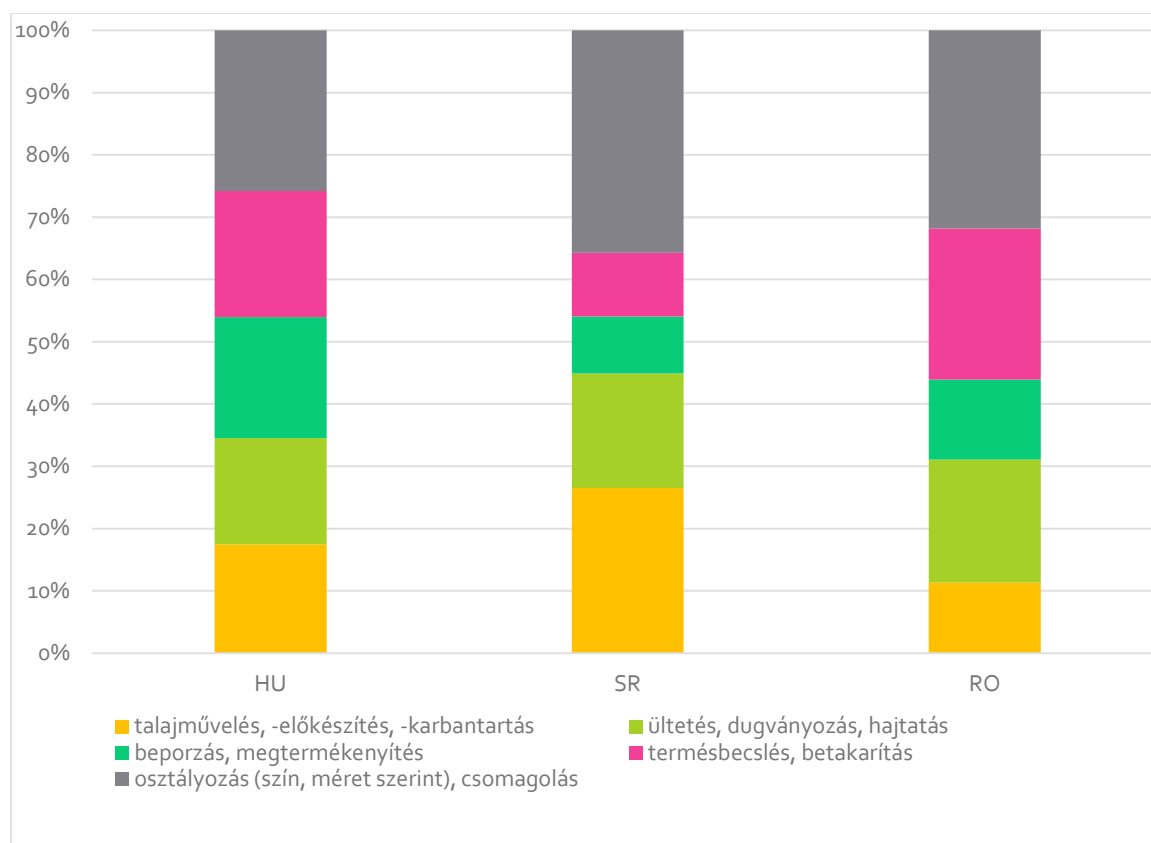
28. Az alábbiak közül melyik növényházakban ismert folyamat automatizálásában szerepet játszó digitális technológiát ismeri?	HU	SR	RO	Összesen
talajművelés, -előkészítés, -karbantartás	29	26	16	71
ültetés, dugványozás, hajtás	24	18	24	66
beporzás, megtermékenyítés	10	9	14	33
termésbecslés, betakarítás	16	10	24	50
osztályozás (szín, méret szerint), csomagolás	36	35	36	107



A romániai minta eltérést mutat a másik két országhoz képest, Szerbiában és Magyarországon az automatizált növényházi folyamatok digitalizációjának ismertsége 30% alatt marad, Romániában mindegyik folyamatot többen ismerik, az osztályozásban alkalmazott automatikát a válaszadók 69%-a ismeri.

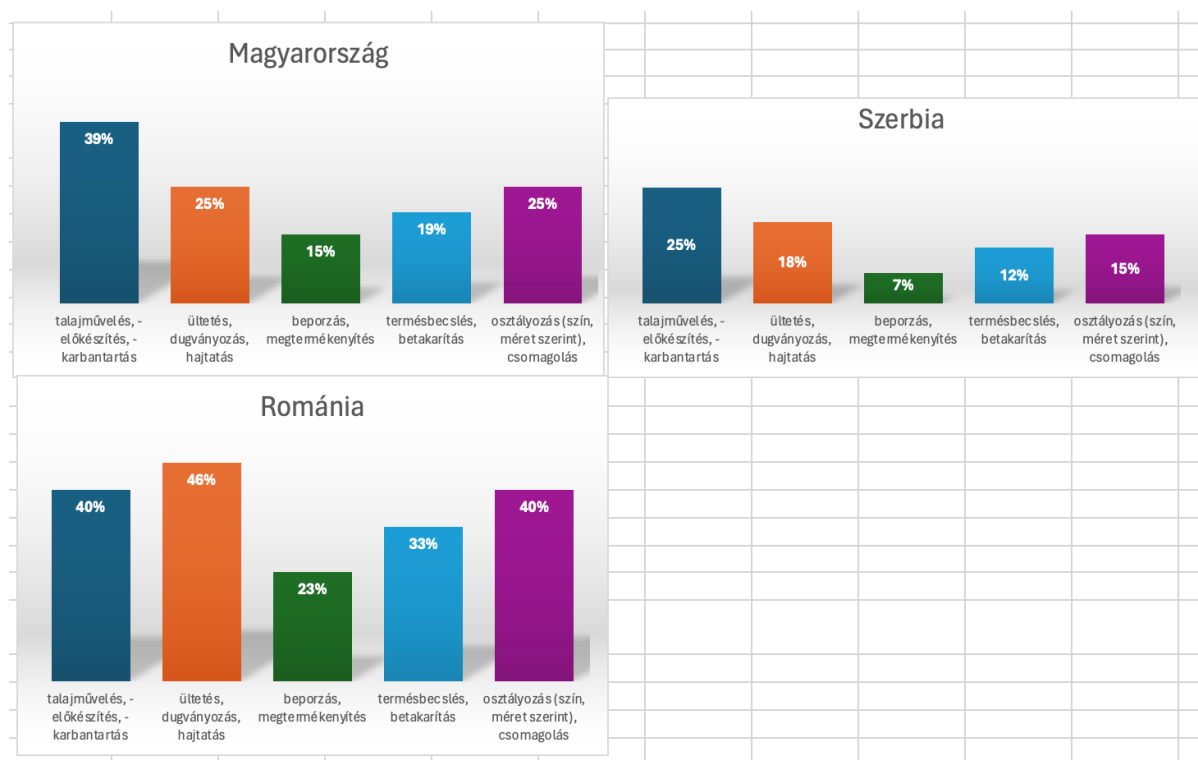
29. Mely növényházi automatáról, robotikus rendszerről tudja elképzelni, hogy hasznos lehet egy IoT rendszerben?	HU	SR	RO
talajművelés, -előkészítés, -karbantartás	44	26	15
ültetés, dugványozás, hajtatás	43	18	26
beporzás, megtermékenyítés	49	9	17
termésbecslés, betakarítás	51	10	32
osztályozás (szín, méret szerint), csomagolás	65	35	42

A válaszadók kisebb eltérésekkel minden országban többségükben azt feltételezik, hogy a növényházak automatizált, robotizált rendszereinek hatásfokát IoT technológiával lehet növelni, különösen az osztályozási és csomagolási műveletekben.



30. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?	HU	SR	RO
talajművelés, -előkészítés, -karbantartás	42	27	21
ültetés, dugványozás, hajtatás	27	19	24
beporzás, megtermékenyítés	16	7	12
termésbecslés, betakarítás	21	13	17
osztályozás (szín, méret szerint), csomagolás	27	16	21

30. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?	HU	SR	RO
talajművelés, -előkészítés, -karbantartás	39%	25%	40%
ültetés, dugványozás, hajtatás	25%	18%	46%
beporzás, megtermékenyítés	15%	7%	23%
termésbecslés, betakarítás	19%	12%	33%
osztályozás (szín, méret szerint), csomagolás	25%	15%	40%



A szerbiai és magyarországi adatok az egyes területek egymáshoz viszonyított arányában hasonlóak, de világos, hogy a szerbiai válaszadók szinte minden témakörben kevesebb tananyagot ismernek. Az is látszik, hogy válaszadóknak minden országban és minden területen van tudomásuk a műveletek digitalizálásával kapcsolatos tananyagokról (a beporzás és megtermékenyítés témakörben jelenik meg a legalacsonyabb érték). Összességében a minta azt igazolja, egyetlen témakörben és egyik országban sincs megfelelő tananyag, hiszen ahhoz, hogy a tudás valóban beépülhessen a kertészeti szakmákba, olyan tananyagra van szükség, amit a szakmát oktató tanárok 100%-a ismer.

ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK A 3 ORSZÁG ADATAI ALAPJÁN

A felmérés három országban (Magyarország, Szerbia, Románia) zajlott, 267 kertészeti szakoktató részvételével, azzal a céllal, hogy feltárjuk az intelligens növényházi technológiák területén meglévő ismeretek és digitális készségek jelenlegi szintjét, és a kapcsolódó tananyagok elérhetőségét.

A válaszadók többsége olyan intézményekben dolgozik, ahol az elméleti és gyakorlati oktatás is jelen van, ám Szerbiában jelentős számú a gyakorlati képzőhelyeken dolgozók aránya. A szerb mintában jóval kevesebb azoknak az aránya (kb. 40%), akiknek van korábbi, vállalkozásban szerzett tapasztalata, mint a másik két országban (60-70%).

A válaszadók életkora és tanítási tapasztalata változó, ám a tanítási tapasztalatot illetően Szerbiában kiemelkedően magas az 11-20 év közötti csoport. A legtöbben felsőfokú végzettséggel rendelkeznek, és a válaszadók szakterületei széles körűek. Jelentős részük oktat mind elméleti, mind gyakorlati tantárgyakat.

A szakmai kérdések megválaszolása során kiderült, hogy a Közös Agrárpolitika (CAP) ismerete nem egységes, az informatikai eszközök alkalmazása az oktatásban alacsony, és az intelligens üvegházakhoz kapcsolódó ismeretek beépítése a tananyagba korlátozott.

A válaszadók nagy része úgy véli, hogy a jelenlegi tanterv nem nyújt elegendő ismeretet az intelligens üvegházak üzemeltetéséhez, és szükség lenne a tananyag korszerűsítésére, valamint a tanárok továbbképzésére.

Az akadályok között a legnagyobb problémát az **eszközök és a szakmai kompetenciák hiánya** jelenti. A szakmai kompetenciáik fejlesztésére többnyire online forrásokat használnak.

A válaszadók 71%-a nem tanít jelenleg a kertészeti növényházi termesztés technológiákat, de ebben a tekintetben nagy az eltérés az országok között Szerbiában ez az adat kiemelkedően magas (85%), Romániában ehhez képes alacsony (54%), Magyarország pedig valahol középen áll (66%). Ugyanakkor a téma növekvő jelentőségét tekintve, a legalacsonyabb érték (54%) is meglehetősen magas ahhoz képest, amilyen tempóban ma terjednek az intelligens növényházi technológiák mezőgazdaságban.

A teljes mintában nagyon magas (87%) azoknak az aránya, akik NEM használnak kertészeti növényházi termesztéshez kapcsolódó informatikai eszközöket.

Mindhárom országban nagyon alacsony azoknak a válaszadóknak az aránya, akik használnak a kertészeti növényházi termesztéshez kapcsolódó informatikai eszközöket az oktatásban, de ezen belül jelentős eltérés van a három ország között, a magyar adat 17%, a szerb 4% a romániai mintában viszont 27%. Az utóbbi sem éri el azt az szintet, amit a mezőgazdaság digitális átállása megkövetelne, de a romániai minta szignifikánsan jobbnak tűnik a másik két országhoz viszonyítva.

A válaszadók szinte egyhangúan fontosnak tartják, hogy a diákok megismerjék a legújabb növényházi technológiákat, és többségük szerint ezek ismerete kötelező része kellene hogy legyen a képzésnek.ú

A válaszadók döntő többsége hiányolja a tananyagból az intelligens üvegházak üzemeltetéséhez szükséges technológiákra vonatkozó naprakész ismereteket, és úgy gondolják, hogy a kertészeti ágazatban az intelligens üvegházi technológiák oktatásának és alkalmazásának fejlesztésére szükség van ahhoz, hogy a szakképzés lépést tudjon tartani a mezőgazdasági innováció gyors változásaival.

A tanároknak az intelligens növényházak technológiáit ismerni kell a kitöltők több mint 90%-a szerint, ugyanakkor nincs, vagy csak nagyon kevés az elérhető tananyag ezen a területen.

Egyöntetűen szükségesnek tartják ezen ismeretek beépítését a tananyagba, a romániai válaszadók 100%-a, a magyarok 76%-a a szerbek 75%-a részt venne az intelligens növényházi technológiák alkalmazására felkészítő képzésben. A válaszadók többsége a rugalmas formában elvégezhető online képzést részesíti előnyben.

Az intelligens növényházak technológiáihoz kötődően a válaszadók kiemelten fontosnak tartják, hogy a továbbképzés tartalmazza a kérdőívben felsorolt témaköröket. Ezt tükrözi a százalékos megoszlásban a „fontos” és „nagyon fontos” kategóriára adott értékek százalékos összege:

Mobilkommunikáció	77%
Mikroszaporítás digitalizációja	63%
Növényházi zöldség- és dísnövénytermesztési technológiák	84%
Mikroklímanak digitalizációja	83%
Precíziós növényházi öntözés	82%
Mesterséges megvilágítás digitalizációja	74%
Növényházi automatika	71%
Precíziós növényházi termesztés növényvédelme	79%
Tudjon rákeresni az aktuális agrárinformatikai fejlesztésekre	79%
Tudjon önállóan továbbfejlődni	81%

A kérdőív utolsó blokkjában arra kérdeztünk rá, hogy milyen szinten állnak a tanárok az üvegházak növénytermesztési technológiáinak ismerete és alkalmazása tekintetében, ami támpontot nyújthat a képzés tartalmi felépítéséhez.

Míg a magyar és román kitöltők a a mikroszaporítási műveletekhez legtöbb esetben elképzelhetőnek tartják az IKT-eszközök alkalmazását, a szerbiai tanárok több mint 30%-a egyik megoldásnál sem. A hagyományos növényházi termesztés mellett, a válaszadók a közeljövőben mindhárom országban **a vertikális és függesztett termesztési technológiák elterjedésére számítanak** a legnagyobb valószínűséggel.

A felmérés kiemelten fontos eredménye az országok közötti különbségek azonosítása: **a nemzeti igényekhez csak moduláris felépítésű képzési tartalom kidolgozásával lehet igazodni.**

A kérdőíves felmérés eredményeiből arra is sikerült választ kapni, hogy milyen mélységű ismeretanyagra van szükség a tervezett témakörökben, illetve, hogy a növényházi technológiák alkalmazásához és megtanításához szükséges a kapcsolódó informatikai fogalomrendszer kialakítására és a tanárok digitális készségeinek fejlesztésére is.

Összességében a három országban lebonyolított kutatás visszaigazolta azt, hogy a pályázat tervezett termékei valós igényekre adnak választ, és a megvalósításhoz választott módszerek lehetőséget adnak arra, hogy a végtermékek a részt vevő országok speciális igényeihez is tudjanak igazodni.

MELLÉKLET - KÉRDŐÍV

I. ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK

1. Az intézmény neve, ahol jelenleg dolgozik
2. Az intézmény milyen szinten vesz részt az oktatásban:
3. Mennyi idős Ön?
4. Legmagasabb végzettsége:
5. Az Ön státusza:
6. Az Ön szakterülete:
7. Az oktatási folyamat mely részében vesz részt?
8. Mióta tanít Ön a szakterületén?
9. Van-e szakterületének megfelelő vállalkozásban szerzett tapasztalata?

II. SZAKMAI KÉRDÉSEK

1. Tudja mit jelent a Közös Agrárpolitika (KAP) kifejezés?
2. Használ-e az oktatás során a kertészeti növényházi termesztéshez kapcsolódó informatikai eszközöket?
- 2/A. *Amennyiben igen, kérjük sorolja fel, hogy melyiket!
3. Munkája során beépíti-e a tananyagba a kertészeti növényházi termesztés technológiáihoz kapcsolódó ismereteket az oktatási folyamatba?
- 3A. *Amennyiben igen, kérjük sorolja fel, mely ismereteket!
4. Mit gondol, a jelenlegi tanterv tartalmaz naprakész és elegendő ismereteket az intelligens üvegházak üzemeltetéséhez szükséges technológiákról?
5. Ön hogyan vélekedik, kérjük írja le röviden a véleményét a fenti kérdésben:
6. Mely tényezők gátolják leginkább abban, hogy a tananyagokba beépítse az intelligens üvegházakban alkalmazott eszközök, technológiák ismeretének, használatának oktatását? Több választ is megjelölhet.
7. Ön általában hogyan fejleszti a saját informatikai kompetenciáját?
 1. Ha bizonyos ismeretre szeretnék szert tenni, akkor beiratkozom egy tanfolyamra
 2. Barátaimtól ismerőseimtől szerzek be információt
 3. Online forrást használok, beleértve a nyitott oktatási segédanyagokat
- Egyéb
- 7A. *Egyéb válasz esetén kérjük, részletezze!
8. Ön szerint szükséges, hogy a diákok megismerjék a legújabb növényházi technológiákat?
9. Ön szerint kötelezővé kellene tenni a tanulók körében az intelligens növényházi technológiák /eszközök használatának ismeretét?
10. Amennyiben lehetősége lenne, részt venne-e egy olyan továbbképzésen, ahol felkészítenék Önt az intelligens növényházi technológiák /eszközök használatának ismereteire és azok oktatására?
11. Kérjük, értékelje fontosságuk szerint az alább felsorolt szakmai ismereteket, képességeket, készségeket és egyéb kompetenciákat, amelyeket fontosnak tartana egy ilyen továbbképzés során! (1: egyáltalán nem fontos; 5: nagyon fontos.
 1. ismerje a mobilkommunikációt és adatátvitelt a növényházakban
 2. ismerje a különféle mikroszaporítási technikákat a laboratóriumban
 3. ismerje a különféle növényházi zöldség- és dísnövénytermesztési technológiákat
 4. ismerje a növényházak mikroklimájának digitalizációját
 5. . ismerje a precíziós növényházi öntöző és tápoldatozó rendszereket
 6. ismerje a mesterséges megvilágítás digitalizációját a növényházakban
 7. ismerje és használja az egyéb növényházi automatikákat, szenzorokat, robotikát
 8. . ismerje és biztonságosan használja mesterséges megvilágítás digitalizációját a növényházakban
 9. ismerje a precíziós növényházi termesztés növényvédelmét

10. tudjon rákeresni az aktuális agrárinformatikai fejlesztésekre, leírásukra
11. tudjon önállóan továbbfejlődni

MOBILKOMMUNIKÁCIÓ A NÖVÉNYHÁZAKBAN, ADATÁTVITEL

12. Ismeri és használja a mobilkommunikációs eszközöket a mindennapi életben?
13. A növényházi termesztés keretén belül használatos mobilkommunikációs eszközök közül melyiket ismeri?
- 13A. **Egyéb válasz esetén kérjük, sorolja fel melyek ezek!*

MIKROSZAPORÍTÁSI TECHNIKÁK A LABORATÓRIUMBAN

14. Ismeri és oktatja a mikroszaporítási folyamatokat?
15. Melyik mikroszaporításban használt eszközről tudja elképzelni, hogy IKT eszközökkel kiegészítve használja őket?
- 15a **Egyéb válasz esetén kérjük, sorolja fel melyek ezek!*
16. A mikroszaporításban használatos eszközök közül melyiket tudja elképzelni IoT eszközként is?
17. A fentiek közül mely eszközökről és digitális változatukról ismer leírást, tananyagot, oktatási anyagot?

NÖVÉNYHÁZI ZÖLDSÉG- ÉS DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉSI TECHNOLÓGIÁK

18. Melyik növényházi zöldség- és dísznövénytermesztési technológiát ismeri?
19. Ön szerint melyik technológia fog a leginkább elterjedni a növényházakban? Jelölje az alábbi rácsban!
20. Nevezze meg azt a technológiát, melynek a modern ismereteiről bővebben szeretne hallani!

NÖVÉNYHÁZAK MIKROKLÍMÁJÁNAK DIGITALIZÁCIÓJA

21. Ismeri és használja Ön a növényházak mikroklímájának kialakításában szerepet játszó digitális technológiákat?
22. A növényházak mikroklímájának kialakításában szerepet játszó melyik folyamatról tudja elképzelni, hogy digitális technológiával javítható a hatásfoka?
- 22A. **Egyéb válasz esetén kérjük, sorolja fel melyek ezek!*
23. A mikroklímát szabályozó eszközök közül melyiket tudja elképzelni IoT eszközként is?
24. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?
- 24A. **Egyéb válasz esetén kérjük, sorolja fel melyek ezek!*

PRECÍZIÓS NÖVÉNYHÁZI ÖNTÖZŐRENDSZEREK

25. Ismeri és használja Ön a növényházak öntözőrendszerének kialakításában szerepet játszó digitális technológiákat?
26. A növényházi öntözőrendszerek kialakításában szerepet játszó melyik típusról tudja elképzelni, hogy IoT technológiával javítható a hatásfoka?
27. A fentiek közül mely eszközök digitális változatáról ismer oktatási anyagot, leírást?
- 27A. **Egyéb válasz esetén kérjük, sorolja fel melyek ezek!*

EGYÉB NÖVÉNYHÁZI AUTOMATIKÁK, SENZOROK, ROBOTIKA

28. Az alábbiak közül melyik növényházakban ismert folyamat automatizálásában szerepet játszó digitális technológiát ismeri?
29. A növényházak automatizált, robotizált rendszereivel kapcsolatosan melyikről tudja elképzelni, hogy IoT rendszerben javítható a hatásfoka?
30. A fentiek közül mely folyamatokhoz kapcsolódó eszközökről ismer oktatási anyagot, leírást?

Készült az 2021-2-HU01-KA220-VET-000050665 Erasmus+ projekt keretében



Ez a dokumentum a [Creative Commons Nevezd meg! - Így add tovább! 4.0 Nemzetközi Licenc](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) feltételeinek megfelelően felhasználható.

Az elemzést végezték

Horváth Zoltán, Alföldi ASZC Galamb József Mezőgazdasági Technikum és Szakképző Iskola.

Dr Nyárádi István, Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem

Dr. Kulcsár Sarolta Pro Scientia Naturae Alapítvány

Hartyányi Mária, iTStudy Hungary Számítástechnikai Oktató- és Kutatóközpont