

KÜLÖNBÖZŐ VETÉSFORGÓTÍPUSOK NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉRTÉKELÉSE

MIHÁLYFALVY ISTVÁN

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Nagykunsági Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Karcag

Az irányító és gyakorlati szakemberek körében újabban ismét felmerül a kérdés: vetésforgó rendszerű gazdálkodást folytassunk-e, illetve egyáltalán szükség van-e vetésforgókra? Nem vitás, hogy megváltozott körülményeink között a vetésforgó klasszikus értelmezése ma már gyakorlatilag nem alkalmazható, s elméletileg sem indokolt a régi elképzelésekhez ragaszkodni [3]. A kémia gyors ütemű fejlődésének gyakorlati eredményeként a gyomok, a növényi kártevők és a betegségek elleni küzdelemben a vetésforgó szerepe egyrésztől csökkent, másrésztől éppen e szerek alkalmazása sürgeti, hogy a klasszikus elvektől eltérő, de ennek ellenére meghatározott sorrendet kövessen a mezőgazdasági üzem. Ugyanakkor tisztában kell lennünk azzal is, hogy azok a remények, amelyeket sokan a monokultúrához fűztek, nem váltak be. Noha a kukorica éppen a monokultúra klasszikus példája lehet hazánkban, még ennek a növénynek is bizonyos mértékig depresszív reakciója van a váltás nélküli termesztésre [5]. Hasonlóan bebizonyosodtak az egyoldalú rizstermesztés káros kihatásai is [14].

Mindezek szem előtt tartásával a vetésforgók tervezése során a népgazdasági, illetve üzemi szempontokat messzemenően figyelembe kell venni. Olyan növényi sorrendet kell kialakítani, mely biztosítja az agrotechnikai munkálatok optimális időbeni és minőségbeni elvégzését, a talaj termékenységének növelését, valamint a munkacsúcsok csökkentését [17].

Mindezeket szem előtt tartva megértéssel kell fogadnunk a gyakorlati szakemberek azon törekvését, hogy inkább a szabadgazdálkodás felé hajlanak, mert így jobban elérhetőnek vélik a gazdálkodás egyik legfőbb célját a termelési költségek csökkentését, a termények olcsóbb előállítását. De mindezen megértés mellett szükségszerű a kérdés tudományos alaposságú tisztázása is.

Jelenlegi ismereteink szerint az okszerű vetésváltás nélkül is lehet jó üzemi eredményeket elérni:

- amíg a talaj szervesanyaga a kellő talajéletet tudja biztosítani,
- ha nem halmozódnak fel a talajban a növények fejlődését gátló káros anyagok,
- ameddig a növényi betegségek el nem hatalmasodnak,

- nagyobb arányú rovarkártételek nem jelentkeznek,
- továbbá, ha a mesterséges beavatkozással (műtrágya, vegyszer stb.) a monokultúra káros hatásait csökkenteni tudjuk.

Az okszerű vetésforgós gazdálkodás problémáinak kutatására állították be elődeink az alábbi kísérletet, melyről annak idején több publikáció jelent meg [13].

Irodalmi áttekintés

A vetésforgós és a monokultúrás termesztés kérdéseinek vizsgálatáva az utóbbi években egyre többen foglalkoznak, mivel a megváltozott gazdálkodási körülmények ennek tisztázását egyre sürgetőbben vetik fel. E kérdés-komplexummal foglalkozók többsége általában elismeri a vetésforgós termesztés jelentőségét, de ugyanakkor rámutatnak arra, hogy a jelenlegi adottságok mellett a klasszikus vetésforgótípusok nem alkalmazhatók [8].

KEMENESY [9] és BELÁK [1], bár a vetésforgó rendszer mellett foglal állást, mégis szükségesnek véli, hogy az ne csak a helyi adottságokhoz, hanem a korszerű nagyüzemi gazdálkodás követelményeihez is igazodjék. A növények egymás utáni sorrendjét, trágyázását úgy kell megállapítani, hogy a vetésforgóban szereplő növények összes teljesítőképessége a legnagyobb, a legbiztosabb legyen, ugyanakkor a talaj termőereje minél inkább fokozódjék.

WESTSIK [20] több éves tapasztalatai szerint homoki gazdaságokban eredményes növénytermesztés vetésforgó rendszerű gazdálkodás nélkül nem valósítható meg. Gyakorlati jelentősége a vetésforgó rendszerű kísérleteknek főként abban nyilvánul meg, hogy a különböző gazdálkodási módszerek összehasonlítása azonos viszonyok között történik. Az egyes vetésforgótípusokat nemcsak teljesítőképességük, hanem jövedelmezőségük alapján is vizsgálja.

A vetésforgó, amennyiben azt helyesen tervezzük meg, a növénytermesztés és állattenyésztés kedvező arányát biztosítja és mindkét ágazat maximális jövedelmezőségét teszi lehetővé. Az előrelátó tervezés az üzemvezetés biztonságát növeli [10].

FEDOROVSKIJ [4] fontos szerepet tulajdonít a vetésforgó során megvalósítható helyes talajművelési és trágyázási rendszer kialakításának, valamint az élenjáró agrotechnikai eljárások egész komplexusának alkalmazása terén.

A vetésforgó fontos szerepet játszhat a talajtermékenység növelésében — amint erre CSACSIN [2] rámutat — azon a trágyázási és agrotechnikai rendszeren keresztül, amit az intenzív földművelési rendszerben a növények termesztése során biztosítunk.

A vetésforgó a korszerű gazdálkodás egyik alapvető tényezője, mert az egyik növény által előidézett és számára már kedvezőtlen körülményeket, melyek egy másik növény számára éppen kedvezőek, kihasználhatóvá teszi.

A vetésforgó helyes összeállítása biztosítja, hogy a talajban ne halmozódjanak fel káros toxikus anyagok, s ne következzenek be talajuntság [6].

A vetésforgó jelentősége talán éppen a talajvédelem terén a legkevésbé vitatott. Minden szerző, az Egyesült Államoktól Nyugat-Európáig, Afrikán és Ausztrálián keresztül a Szovjetunióig, a helyes vetésforgó talajvédő hatását hangsúlyozza. E téren a monokultúra mellett, ha az nem éppen talajvédő gyepgazdálkodás, nem tudnak érveket felhozni [8].

ZAHARCSZENKO és munkatársai [21] harminc évig tartó monokultúra — vetésforgó összehasonlító kísérlet adatai alapján megállapították, hogy monokultúrában — akár trágyázással, akár trágyázás nélkül — a termések lényegesen csökkentek a vetésforgós termesztéshez viszonyítva. Felhívják a figyelmet, hogy kapásnövények termesztésekor — szemben a sűrű vetésűekkel — a talaj nitrogén- és szervesanyag-, valamint humusztartalma csökken.

Az USA különböző államaiban 1904—1949 között végzett vetésforgós és monokultúrás vizsgálatok eredményeiből kitűnt, hogy a kukorica vetésforgóban 1,5—2-szeres, a búza 1,5—3-szoros, míg a cukorrépa 2,5-szeres termést adott, mint monokultúrában [7]. ROEMER és SCHEFFER [15] vizsgálatai szerint a vetésforgóban termesztett búza 42—50, a kukorica 22—30, a zab pedig 19—26%-kal adott többet, mint monokultúrában.

STOJKOVIĆ és SAVIČ [18] kísérleteiben az őszi búza és kukorica egyaránt erősen reagált az előveteményre. A kísérleti átlagtól +22,4 és -23,5% között tért el az őszi búza, +16,7 és -24,1% között a kukorica termése.

SCHULZE [16] összehasonlította két kapás — két gabona váltását a klasszikus kapás — gabona váltással. A két vetésforgó között csupán 5% eltérést tapasztalt az előbbi javára.

A kísérleti munka előzményei

A Tiszántúli Mezőgazdasági Kamara 1939-ben hívta életre a Kisújszállási Szikkísérleti Telepet, amelynek létesítésekor két szempont érvényesült. Egyrészt olyan vetésforgók beállítása volt a cél, amelyek a sziki gazdaságok extenzívebb viszonyainak (nagyobb kalászos arány) és a sziki termelés lehetőségeinek megfelelnek, másrészt a táj kisgazdaságaiban szokásos búza—kukorica növényi sorrend hatásosságának megállapítása. A talajművelés, trágyázás, elővetemény és növényi sorrend összefüggő kérdéseinek kihatása csak vetésforgó rendszerű kísérletekkel deríthető fel, de ugyanakkor megbízható eredményekhez hosszú időtartam is szükséges [20]. A 13 kat. hold kiterjedésű szikkísérleti telepen állandó és részletes vizsgálat tárgyát képezték a növény- és a talajélet változásai is.

A felszabadulás előtt a telep kísérleti területét négy különböző vetésforgó szerint művelték:

- I. Kétszakaszos (búza—kukorica) ellenőrző vetésforgó,
 II. Hatszakaszos árutermelő vetésforgó,
 III. Hatszakaszos takarmányos vetésforgó,
 IV. Négyszakaszos rizses vetésforgó.

A felszabadulás után (1946—47. évtől) a IV. vetésforgót vízhiány miatt megszüntették, míg a II. és III. vetésforgók korszerűsítésre, illetve módosításra kerültek, mivel szükség szerint e növények egy része vízkiegészítésben is részesült. E megoldás alapján a III. vetésforgóban a vöröshere termesztését megszüntették, s helyébe a kevésbé vízigényes lucernát iktattuk be. Meg kell említeni továbbá, hogy az 1945. évben termesztett növények csak egy részét sikerült betakarítani, illetve adatokat szerezni. Az újbóli kísérleti munka beindítása pedig — a szükséges feltételek biztosítása miatt — csak 1947—48-ban vehette kezdetét, s ez időtől kezdődően állnak folyamatos termésadatok rendelkezésre. Az 1946—47-es gazdasági évben az újbóli kísérleti munka beindítása és az egységes elővetemény biztosítása érdekében az egész kísérleti terület egy éves somkóróval lett bevetve, amit zöldtrágyának szántottak alá.

A kísérleti terület egységes kezelése, az azonos növény termesztése ellenére, az újbóli bekapcsolás (1948) évében az egyes vetésforgókban termesztett búza és kukorica eltérő átlagterméssel fizetett. Feltevésünk szerint ennek alapvető oka a közel egy rotációt kitevő vetésforgós termesztésben keresendő. Tehát az okszerű talajművelés, a helyes növényi sorrend kedvező hatása két év eltelte után is megmutatkozott. Lényegében ez a magyarázata, hogy az említett növények vetésforgónkénti induláskori termésátlagában eltérések mutatkoznak.

A kísérleti munka ismertetése

A kísérleti terület eredeti talaja mésztelen szikes volt, melyet meszezéssel már az 1920-as évek végén javítottak, az 1940-es évek elején pedig kiegészítő meszezések történtek. A termőréteg vastagsága 65—75 cm között váltakozik. Altalaja meszes, sárga agyag. Az akkumulációs szint 30—40 cm mélyen helyezkedik el. A talajra jellemző fontosabb vizsgálati adatokat az I. táblázat tünteti fel.

I. táblázat

A talaj fontosabb vizsgálati adatai

| Szint cm-ben | Színe | pH értéke H ₂ O-ban | | Kötöttség (A _K) | | CaCO ₃ % | | Összes só % | | Humusz % | |
|-----------------|-----------|-----------------------------------|------|--------------------------------|------|------------------------|------|----------------|-------|-------------|------|
| | | 1947 | 1964 | 1947 | 1964 | 1947 | 1964 | 1947 | 1964 | 1947 | 1964 |
| 0—15 | V. fekete | 6,6 | 7,1 | 63 | 54 | — | ny | 0,087 | 0,085 | 3,45 | 3,54 |
| 16—30 | V. fekete | 6,5 | 7,3 | 58 | 55 | — | ny | 0,065 | 0,054 | 3,52 | 3,63 |
| 31—50 | S. barna | 6,6 | 7,1 | 76 | 68 | — | — | 0,110 | 0,079 | — | — |
| 51—75 | V. barna | 7,1 | 7,4 | 66 | 62 | 9,6 | 10,4 | 0,085 | 0,082 | — | — |
| 76—100 | Sárga | 8,3 | 7,8 | 68 | 70 | 12,8 | 11,9 | 0,055 | 0,046 | — | — |

Amint az I. táblázat adataiból kitűnik, a 17 év alatt a talaj pH értékében, de főképp a kötöttségében jelentős változás történt. Hasonlóan könnyebbé vált a talaj művelése is, s a feltalaj kedvező irányú átalakulása következtében — mely a javítás, művelés és az okszerű növényi sorrend együttes hatásának tulajdonítható — az igényesebb növények is sikerrel termesztethők. Ugyanakkor a humusztartalomban számottevő változás nincs, az a kísérlet beállításakor is kedvező volt.

A kísérlet időtartamának időjárását ismertetni nem tartjuk szükségesnek, egyrészt nagy terjedelme, másrészt mivel az minden egyes vetésforgó növényeit egyformán érintette.

Vetésforgók és azok trágyázása

A kísérlet keretében három vetésforgó teljesítményét vizsgáljuk.

I. vetésforgó: Őszi búza—kukorica növényi sorrenddel, melyet összehasonlítási alapként szerepeltetünk. A vetésforgóban négyévenként 160 q/kh istállótrágyát adunk a kukorica alá. Az adagolt műtrágya évi mennyisége: szuperfoszfátból 120 kg/kh, pétisóból pedig 40 kg/kh. Ezen műtrágyamennyiségek 18,0%-os hatóanyagtartalmú szuperfoszfátra és 20,5% N-tartalmú pétisóra vonatkoznak.

A vetésforgó területe 1200, a szakaszoké 600, míg a parcelláké 100 ö². Az ismétlések száma minden vetésforgóban 4.

II. vetésforgó: 6-szakaszos vetésforgó kétféle trágyázási kezeléssel.

Vetésforgó növényei

Trágyázási kezelések

| | A. | | B. | |
|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------|
| | | | | |
| 1. Kukorica | 240 q/kh | ## | 120 q/kh | ## + 250 kg/kh Sp |
| 2. Őszi búza | 200 kg/kh Sp és | | 140 kg/kh Ps | |
| | 100 kg/kh Ps | | | |
| 3. Őszi tak. kev. | 120 kg/kh Sp és | | 120 q/kh ## + 250 kg/kh Sp | |
| | 50 kg/kh Ps | | | |
| 4. Őszi búza | 200 kg/kh Sp és | | 50 kg/kh Ps | |
| | 90 kg/kh Ps | | | |
| 5. Szegletes ledn. | 200 kg/kh Sp | | 220 kg/kh Sp | |
| 6. Őszi árpa | — | | 50 kg/kh Ps. | |
| Összesen: | ## 240 q, Sp 720 kg, Ps 240, | ## 240 q, Sp 720 kg, Ps 240 kg. | | |

A vetésforgó területe 6600, a szakaszoké 1100, a kezeléseké 550, míg a parcelláké 100 ö².

III. vetésforgó: 6-szakaszos vetésforgó kétféle trágyázási kezeléssel.

Vetésforgó növényei

Trágyázási kezelések

| | A. | B. |
|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Kukorica | 240 q/kh # | 120 q/kh # + 200 kg/kh Sp |
| 2. Zab | 200 kg/kh Sp és 50 kg/kh pétisó | 50 kg/kh pétisó |
| 3. Rozs | 100 kg/kh Sp és 50 kg/kh Ps | 100 kg/kh Sp és 90 kg/kh Ps |
| 4. Tavaszi árpa + lucerna | 200 kg/kh Sp | 120 q/kh # + 200 kg/kh Sp |
| 5. Lucerna | 140 kg/kh Ps | 100 kg/kh Ps |
| 6. Őszi búza | 220 kg/kh Sp | 220 kg/kh Sp |
| Összesen: | # 240 q, Sp 720 kg, Ps 240 kg, | # 240 q, Sp 720 kg, Ps 240 kg. |

A vetésforgó területe 4800, a szakaszoké 800, a kezeléseké 400, míg a parcelláké 80 ö².

1958-tól a II. és III. vetésforgók tábláit megfeleztük és így e vetésforgók növényeit eltérő trágyázásban („A” és „B” kezelés) részesítettük. Egyébként összességében a vetésforgók „A” és „B” kezelései azonos mennyiségű trágyában részesültek. A „B” trágyázási kezelés beállításával célunk a hat évenként esedékes 240 q/kh istállótrágya megosztása, illetve két növény alá történő adagolása és a műtrágyák (főleg a P) koncentrációja hatásosságának vizsgálata volt. Az eredeti trágyázásnak az „A” kezelés felel meg. Külön meg kell említenem, hogy a beállításkori szemléletnek, de bizonyos mértékig a talaj tápanyagkészletének megfelelően a P műtrágya alkalmazása került előtérbe. Az adagolt műtrágya mennyiségek az 1940. évek elején még perspektivikusak voltak, napjainkban azonban ennek mennyisége, de különösen aránya (N : P = 1 : 3) már nem megfelelő.

A kísérletben ez ideig Bánkúti 1201-es őszi búza szerepelt. Kukoricából a kezdeti években F. korait, 1954-től 1958-ig Bánkúti korait, ezt követően hibrid (Mv 5 és Mv 1-es) kukoricát vetettünk. Rozsból Kisvárdai fajtát használtunk. Az őszi takarmánykeveréket szemre termesztettük (60 kg rozs és 30 kg bükköny/kh). Az őszi árpából több hazai és egy külföldi fajtát próbáltunk. Ez ideig mindegyik fajta télállóságával baj volt. 1954-ig Express és Viktória borsót, ezt követően Karcagi szegletes ledneket vetettünk. Zabból F. zabot használtunk. Tavaszi árpából — melyet takarmánynövényként alkalmaztunk — leginkább Bánkúti korai fajtát vetettünk.

Talajművelés

1. Ősziék alá, korán lekerülő termények után: tarlóhántás, boronálás, hengerezés (két utóbbi szükség szerint megismételve). Vetőszántás augusztus hó első felében, borona és henger szükség szerint.

2. Ősziak alá, később lekerülő elővetemények után: vetőszántás, boronálás és hengerezés (két utóbbi szükség szerint megismételve). A vetőszántással egyidejűleg történik a műtrágyák bedolgozása is.

3. Tavaszaiak alá, korán lekerülő termények után: mint ősziak alá, de vetőszántás helyett augusztus közepéig keverőszántás — az esetleges istállótrágya bedolgozásával —, utána fogas és henger. Szeptember közepéig őszi mélyszántás, tavasszal simítózza és fogasolva. Az őszi mélyszántást az első rotáció alatt mintegy 20 cm, ezt követően általában 25 cm mélyen végezzük.

4. Tavaszaiak alá, később lekerülő termények után: őszi mélyszántás, utána boronálás. Tavasszal simítózza és boronálás.

Terméseredmények értékelése

A dolgozatban a 18 éve azonos növényi sorrenddel és trágyázási („A”) kezeléssel folyó vetésforgós kísérlet eredményeiről számolunk be. Egyébként megemlítjük, hogy az 1958—65. évek között folyó „A” és „B” trágyázási kezelése között, sem a II., sem a III. vetésforgóban említésre méltó terméskülönbség — a vetésforgók 6 éves átlagában — nem mutatkozott. A két trágyázási kezelés közötti eltérés mindössze 0,2, illetve 0,4%, ami arról tanúskodik, hogy az istállótrágyának két növény alá történő adagolása és a megállapított műtrágya mennyiségek koncentrációja — a kísérlet kezdetétől alkalmazott trágyázási rendszerrel szemben — nem járt eredménnyel.

A vetésforgó tartamkísérlet „A”-trágyázási kezeléseinek terméseredményeit 1948—1965. évekre kigyűjtöttük, és analitikus trend módszerrel feldolgoztuk. Mivel a hasonló kísérletek értékelésére nincsen kialakult álláspont [19], választottuk a trend módszerrel történő értékelést, melynek menetét [11] a II. táblázatban közöljük.

II. táblázat

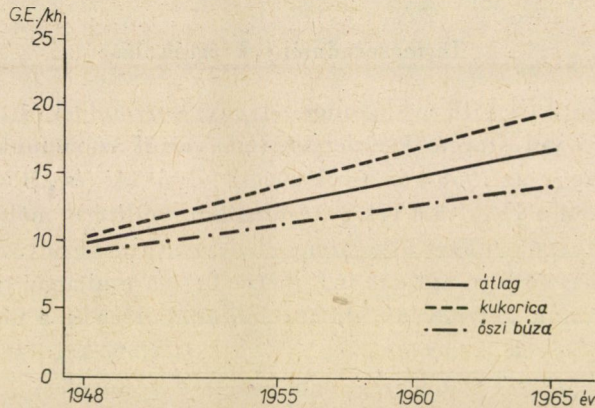
Az analitikus trendszámítás módszere és képlete

| Év | Termésadatok y | x | xy | x ² | Trend érték y' = a + bx |
|------|-------------------------------|-----|--|-------------------|----------------------------|
| 1948 | | -17 | | 289 | |
| — | | — | | — | |
| 1956 | | -1 | | 1 | |
| 1957 | | +1 | | 1 | |
| — | | — | | — | |
| 1965 | | +17 | | 289 | |
| n | εy | 0 | εxy | εx^2 | |
| | $a = \frac{\varepsilon y}{n}$ | | $b = \frac{\varepsilon xy}{\varepsilon x^2}$ | | |

Tekintettel a termesztett növények eltérő terméseredményére és hasznosítás módjára, a tényleges terméseket gabonaegységre számítottuk át, s az így kapott eredményeket — vetésforgónként — ábrázoltuk. A grafikonok az évenkénti kiegyenlített termésemelkedést vagy csökkenést ábrázolják, amiből következtethetünk az egyes növények teljesítőképességére, és világosan mutatják azok vetésforgóban betöltött szerepét.

Az egyes vetésforgók teljesítőképességének értékelése:

I. vetésforgó (1. ábra). Induláskor közel azonos szinten volt a két növény átlaga. A kukorica termése azonban gyorsabb ütemben növekedett, és a vizsgált időszak végére közel 5,0 ge/kh-val nagyobb termést adott, mint az őszi



1. ábra. Az I. vetésforgó növényeinek terméسالakulása

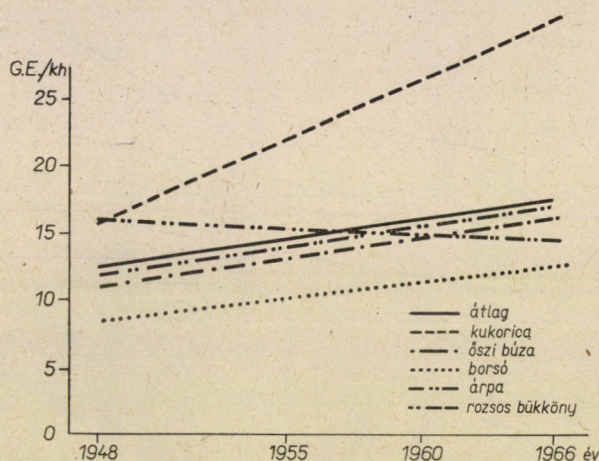
búza. A kukorica termésátlaga 92,2%-kal, a búzáé pedig 54%-kal emelkedett a vizsgált időszakban. Ez főleg annak következménye, hogy 1958-tól a fajta kukoricák helyett a Mv 1-est használtuk a vetésforgóban, míg búzából mindvégig a Bánkúti 1201-est termesztettük. A vetésforgó átlag hozama a 18 év alatt 72,8%-kal emelkedett, ami abszolút számban 7,1 ge/kh-at jelent. Ez a jelentős termésnövekedés a rendszeres istállótrágyázás és okszerű talajművelés együttes hatására bekövetkező talajszerkezet és kultúrállapot javulás hatásának tudható be. Az évente alkalmazott 120 kg/kh szuperfoszfát és 40 kg/kh pétisó az indulási évektől eltekintve a terméseredmények alakulásában egyre kisebb szerepet játszik. Ugyanis a talaj kezdeti foszforhiánya kiegyenlítődt, és a későbbiek során a nitrogénnel szemben túlsúlyba került, ami egyben a további terméseredmények növelésének is gátló tényezőjévé vált.

II. vetésforgó (2. ábra). Ebben a vetésforgóban is a kukorica termésátlaga emelkedett a legintenzívebben. Az őszi kalászosok termésátlaga közel azonos mértékben növekedett. Ezek közül az őszi árpa adta a legnagyobb termést, utána a kukoricát követő őszi búza, és végül legkevesebbet a rozsos bükköny után következő őszi búza termett. Tehát az istállótrágyázás közvetett hatása

a kukorica utáni búza nagyobb termésében is megnyilvánult, igazolva — megfelelő agrrotechnika alkalmazása esetén — a kukorica jó búza előveteményére vonatkozó megállapításokat [8, 16, 18].

Az őszi árpával kapcsolatosan meg kell említenünk, hogy a kalászosok közül annak termésátlaga ingadozott legnagyobb mértékben (100%-os eltéréssel). Ennek okát abban látjuk, hogy még mindig nincs kielégítő fagytűrőképeségű őszi árpa fajtánk, s ennek következtében terméseredménye az évenkénti téli időjárás (hótakaró nélküli telek) függvénye.

A magnak termesztett rozsos keverék termésátlagai csökkennek. Ez abból következik, hogy induláskor megelőzte a többi növényt, mivel az élelmes rozs a többi növényhez viszonyítva a gyengébb talajon is jobban fedezni tudta



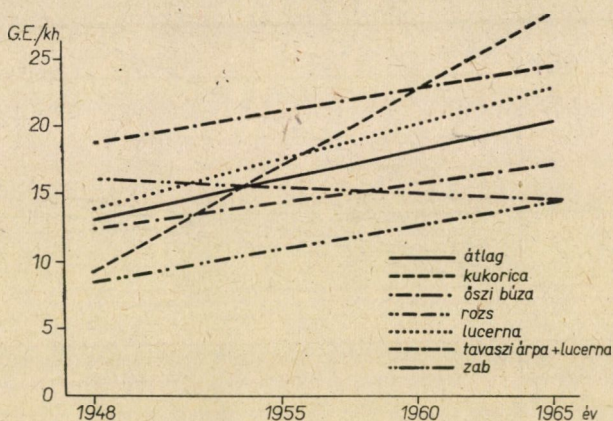
2. ábra. A II. vetésforgó növényeinek termésalakulása

tápanyagszükségeit. Amikor pedig a talajállapot javult, a talaj tápanyagtökéje gyarapodott — különösen az utóbbi években — a rozs rendszerint megdőlt, a bükköny buján fejlődött és túlnőtt. Ennek következtében a rozs megszorult, a bükköny pedig elrúgta virágait. Másrészt az is közrejátszik, hogy az első években zöldnek hasznosítottuk termését, és a kétféle gabonagazság átszámítási kulcs torzítja az eredményeket. A borsó és az 1954-ben azt váltó szegletes lednek, bár a termésátlagaik lassan emelkedtek, 10–12 ge/kh hozamukkal nem lehettek vetélytársai a vetésforgó többi növényének.

A vetésforgó átlaga annak ellenére, hogy a kukorica 89, az őszi kalászosok mintegy 50–60%-kal növelték gabonaegység hozamukat, csak 42%-kal emelkedett és ez leginkább a rozsos bükköny gyenge termésének az eredménye. Ha a rozsos bükkönnytől eltekintünk, melynek terméseredményében csökkenés mutatkozik, a másik öt növény termésátlaga 61%-kal emelkedett átlagosan a vizsgált időszakban. A rozsos bükköny példájából láthatjuk, hogy az okszerű

vetésforgó a természetést bizonyos idő után olyan intenzívvé teszi, hogy egyes kisebb igényű növények már nem tudják hasznosítani a felgyülemelő tápanyagokat és a kedvező természetési körülményeket, sőt azok termésében depressziót is okoz a túlzott tápanyagellátás.

III. vetésforgó (3. ábra). Legnagyobb termést ez a vetésforgó adta, és minden tekintetben felülmúlta az előző kettőt. Ennek alapvető magyarázata, hogy e vetésforgóban a kukoricán kívül a lucerna is igen jó eredménnyel fizetett, s ennél fogva e két növény a III. vetésforgó teljesítményét jelentősen növelte. Mindezek arra hívják fel a figyelmet, hogy adott természetési viszonyok között legnagyobb gabonaegység kukoricával és lucernával érhető el. Tehát ezen növények beillesztése a vetésforgóba viszonyaink között megokolt.



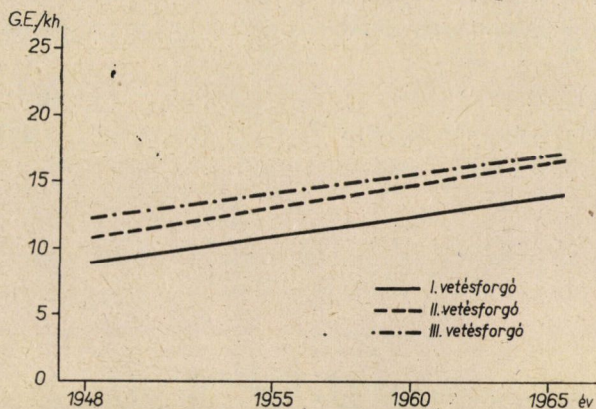
3. ábra. A III. vetésforgó növényeinek terméshasulékulása

Az őszi búza termésátlaga 5 G.E./kh-val emelkedett a vizsgált időtartam alatt. A kukorica bár alacsony szintről (9 G.E./kh) indult, mégis figyelemre méltó a 212%-os termésátlag növekedése, amit a vizsgált vetésforgókban egyik növény sem ért el. Természetesen itt jelentősen közrejátszik — amint már említettük — a fajta kukoricának hibriddel történő felváltása.

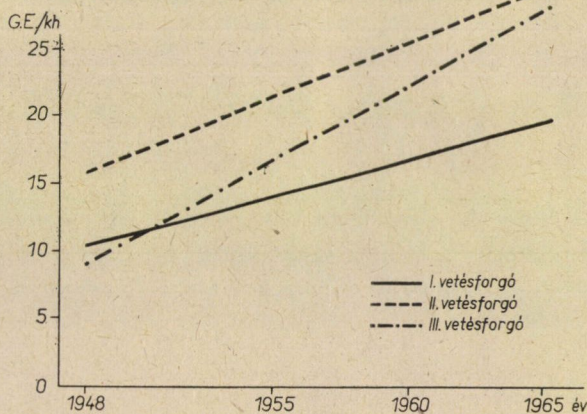
A II. vetésforgóban tapasztaltakkal megegyezően a rozs termésátlaga itt is csökken. A zab igen alacsony termelési szintje pedig kirí a többi növény közül. A következő két növény — a tavaszi árpa + lucerna és a második éves lucerna — az, amelyik a vetésforgót az előző kettő fölé emeli. A tavaszi árpa + lucerna végig vezetett a terméshozamban, a vetésforgós természetés előnye és létjogosultsága pedig abban mutatkozik meg, hogy a közel 19 G.E./kh szintről ez a növény még 30%-kal emelte termését a 18 év alatt. A lucerna, bár valamivel szerényebb eredménnyel marad a tavaszi árpa + lucerna mögött, de termését nagyobb ütemben növelte. A három rotáció alatt 65,7%-kal nőtt a termés átlaga. A vetésforgó termésátlaga 55,4%-kal emelkedett a

18 év alatt, és ha elhagyjuk a rozstot, amelynek termésében az évek során depresszió mutatkozik, a többi növény átlagos termésemelkedése 72%-os.

A helyes következtetések levonásához segítséget jelent, ha az azonos növények termését összehasonlítjuk a különböző vetésforgókban (4. ábra). Az őszi búza esetében legjobb termést a III. vetésforgóban értük el, sorban



4. ábra. Az őszi búza terméshalakulása vetésforgónként



5. ábra. A kukorica terméshalakulása vetésforgónként

utána következik a II. és az I. vetésforgó. A III. vetésforgó búzájának legjobb terméseredménye a lucerna előveteménnyel van összefüggésben, és a sokéves kísérleti eredmények messzemenően alátámasztják az ez irányú kutatási eredményeket és gyakorlati tapasztalatokat.

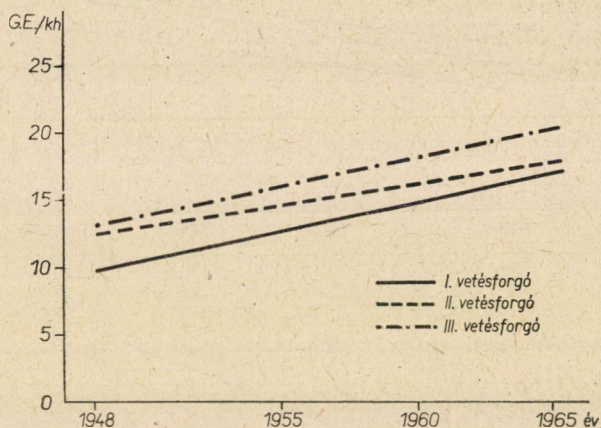
Legtöbb kukorica a II. vetésforgóban termett (5. ábra). A III. vetésforgóban a kukorica — bár itt gyorsabb ütemű a termésnövekedés, mint a II. vetésforgóban, azonban a 18 év átlagában még sem éri el a II. vetésforgóban

szereplő kukorica átlagtermését. Legkevesebb termést ez esetben is az I. vetésforgótól kaptuk. Ezek az adatok egyértelműen tükrözik a vetésforgó termésmnövelő hatását a kukoricánál és a búzánál az egyszerű vetésváltással szemben.

Az egyes vetésforgók összes növényeinek G.E.-ben számított hozamait a 6. ábrán szemléltetjük.

A vetésforgók átlagainak összevetéséből (6. ábra) a következőket állapíthatjuk meg.

Legkisebb az átlagtermés az I. vetésforgóban — 13,34 G.E./kh-, a II. vetésforgó ezt jelentősen meghaladja — 15,05 G.E./kh —, a III. vetésforgó-



6. ábra. A vetésforgók átlagos terméseredményei

ban pedig 16,61 G.E./kh az átlag. Tehát kukorica—búza növényi sorrenddel értük el a legkisebb gabonaegység produktumot.

A II. vetésforgó termésmalakulásában az egy éves pillangósok termésmfokozó hatása mutatkozik meg, mely közel 13%-os termésmnövekedést jelent. Ez azért is szembetűnő, mert a II. vetésforgó növényenkénti termésmelemzésénél azt tapasztaltuk, hogy a szegletes lednek adta a legkisebb gabonaegység termésm. Az I. és III. vetésforgó átlaghozama között 24,8% a termésmeltérés, ami a lucerna talajtermékenység fokozó hatása mellett szól. Ugyanakkor a II. — tehát az egyéves pillangósm magába foglaló — vetésforgót a III. vetésforgó — melyben lucerna szerepel — 12%-kal múlta felül. A III. vetésforgó esetében külön meg kell említenünk, hogy ennek teljesítőképességében a tavaszi árpa + lucerna és a lucerna átlagosnál magasabb termésmalakulása is közrejátszik.

Az egyéves pillangós (szegletes lednek és őszi takarmánykeverék) elővetemények és a lucerna utóhatásának megállapítása céljából az egyes vetésmforgókban kiszámítottuk a másik négy növénynél mutatkozó termésmnöveke-

dés átlagát. E számítás eredményeként a II. vetésforgóban — vagyis a két egyéves pillangós növénynél — az első évi átlagtermésekhez viszonyítva 63,5%-os a növekedés mértéke, míg a lucerna utáni növények esetében 62,7%-os. E tény arra hívja fel a figyelmet, hogy a két éven keresztül termesztett lucerna e rövid idő alatt kedvező utóhatását nem tudja kifejteni, illetve a két egyéves pillangós azonos hatást eredményez. Az adatokból világosan látható, hogy a lucernát hosszabb ideig, legalább 3—4 évig kell egy helyben termesztetni, hogy annak szerkezetjavító és talajgazdagító hatása a különböző utónövények többlettermésében is realizálódni tudjon. Ugyanis a lucerna gyökertermése szoros összefüggést mutat a termő-évek összes szénatermésével. Tehát minél hosszabb időn keresztül termesztjük egyhelyben a lucernát — természetesen nem várva meg az állomány kiritkulását — annál kedvezőbb elővetemény hatással számolhatunk. Egyébként ezen megállapításunk megegyezik az ez irányú külföldi vizsgálatok eredményeivel, mely szerint minél idősebb állományú füves lucerna után került az őszi búza elvetésre, annál nagyobb termést kaptak [8, 12].

Összefoglalás

A kapott eredmények arról tanúskodnak, hogy mérsztelen szikes talajon talajjavítással, okszerű műveléssel és helyes növényi sorrend alkalmazásával a terméseredmények jelentősen növelhetők.

A 18 éves időszak alatt három vetésforgótípus kilenc, illetőleg három rotáció vizsgálatára került sor. Ezen időszak alatt kapott vetésforgónkénti terméseredmények alapján az alábbi fontosabb következtetések vonhatók le:

Legkisebb átlagtermést — 13,34 G.E./kh — az I. vetésforgóban, vagyis az őszi búza—kukorica váltóban kaptunk, ami arról tanúskodik, hogy e két növény váltása esetén szerényebb bruttó hozammal kell számolni, viszont a 18 év alatt e vetésforgó átlaghozama emelkedett legnagyobb mértékben — 72,8%-kal —, ami abszolút számban 7,1 G.E./kh-t jelent.

A II. vetésforgó átlagosan 15,05 G.E./kh-t eredményezett, mely az I. vetésforgóhoz viszonyítva 13%-os termésemelkedést jelent. A vetésforgó összteljesítménye a vizsgált időszak alatt mindössze 42%-kal növekedett, melynek oka a rozsos bükköny gyenge szereplése. Ha a rozsos bükkönytől eltekintենék — melynek terméseredményében csökkenés mutatkozik —, a másik 5 növény termésátlaga 61%-kal emelkedett.

A III. vetésforgó átlagos termése 16,61 G. E./kh, mely az I. vetésforgóhoz viszonyítva 24,8%-os termésnövekedést jelent. A 18 év alatt a vetésforgó összteljesítménye 55,4%-kal fokozódott. Ha elhagyjuk a rozst — melynek termésében az évek során depresszió mutatkozik —, a többi növény átlagos termésemelkedése 72%-os.

A vetésforgókban szereplő növények több éves terméshalakulását vizsgálva megállapítható, hogy az adott vetésforgótípusok teljesítőképességét legnagyobb mértékben a kukorica, tav. árpa + lucerna és a második éves lucerna fokozta. Az őszi búza termése általában a vetésforgó átlagértéke körül mozgott. A rozs, rozsos bükköny, zab és szegletes lednek termése a vetésforgók átlagértéke alatt maradt, tehát ezen növények az adott vetésforgók teljesítőképességét mérsékeltek. A borsó esetében külön kell szólnunk annak utóhatásáról is. Ha a borsó termését és az utána következő növény termés-eredményét együttesen vizsgáljuk, kitűnik, hogy a borsó szerényebb termését az utána következő kalászos nagyobb termésátlaga rendszerint ellensúlyozta.

IRODALOM

1. BELÁK, S. (1960): A növényi sorrend és az elővetemény hatása belterjes vetésforgóban. Agrártudomány, **12** : 10—14.
2. CSACSIN, V. P. (1964): Alkotó módon kell bevezetni a vetésforgókat. Zemledelic, Moszkva, 4. sz. 17—21.
3. DOSZPEHOV, B. A. (1963): Félévszázados kísérletek a len váltás nélküli termesztésére. Izv. Timirj. Sz/h Akad., Moszkva, **53** : 33—41.
4. FEDOROVSKIJ, M. (1963): A vetésforgó produktivitása Ukrajna sztyeppein. Vesztn. Sz/h. Nauki Moszkva, 1. sz. 14—20.
5. FÖRGETEG, S. (1962): Adatok a búza—kukorica vetésváltás problémájához. Nemzetközi Mg. Szemle. Szófia—Budapest, 6. sz. 35—36.
6. GÜNTHER, E. (1951): A talajtermékenység mint biológiai kérdés. Dtsch. Landw., Berlin, **2** : 7.
7. HEADY, E. O.—JENSEN, H. R. (1958): A gazdaságvezetés gazdaságtana. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 129—148.
8. HEGYI, G. (1965): Vetésforgó. (Témadokumentáció), Budapest, 88.
9. KEMENESY, E. (1961): Vetésforgó és talajerőgazdálkodás. Növénytermelés. Budapest, 10. köt. 1. sz. 3—12.
10. KLAPP, E. (1954): A földművelés tankönyve. Berlin, P. Parey, 407.
11. KISS, A.—MÁNCZEL, J. (1965): A statisztika módszertana és alkalmazása a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 181—203.
12. LITTLE, J. W. (1964): A búzatermés 54%-os növelése. Q. Agric. J., Brisbane, **90** : 151—152.
13. MIHÁLYFALVY, I. (1954): A Kisújszállási Növény- és Talajléttani Kísérleti Állomás szikkikísérleti telepén végzett 6-éves vetésforgó kísérlet terméseredményei. Agrártudomány, **4** : 110—116.
14. MIHÁLYFALVY, I. (1966): Különböző rizses vetésforgók értékelése. (Zárójelentés Karcag, 35.
15. ROEMER, TH.—SCHEFFER, R. (1959): A földművelés tankönyve. Berlin—Hamburg, P. Parey
16. SCHULZE, E. (1964): A szervesanyag hatásai és kapcsolatai a vetésforgóval. Beiträge zu Fragen des Pflanzenbaues. Forschung und Beratung Reihe B.—Wissenschaftliche Berichte der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn, **10**. 87—97.
17. SIPOS, G. (1964): Földműveléstan. Budapest, Mg. Kiadó, 453.
18. STOJKOVIĆ, L.—SAVIĆ, R. (1962): Egyes elővetemények hatása az őszi búza és a kukorica termésére. Arh. Poljopriv. Nauke. Beograd, **15**: 34—52.
19. SVÁB, J. (1960): Vetésforgó jellegű kísérletek elrendezése és statisztikai értékelése. Növénytermelés, **9**: 251—262.
20. WESTSIK, V. (1965): Vetésforgó kísérletek homoktalajon. Akadémiai Kiadó. Bpest. 206.
21. ZAHARCSENKO, I. G.—PIROZSENKO, G. Sz.—SZUHOBRUSZ, Sz. V. (1962): A monokultúra hatása a talaj termékenységre. Pocsvovedenie, Moszkva, 7. sz. 10—18.

(Érkezett: 1966. május 6-án)

ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ СЕВООБОРОТА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

И. МИХАЙФАЛВИ

Надькуншагский Научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Карцаг.

РЕЗЮМЕ

Полученные результаты свидетельствуют о том, что на безкарбонатных засоленных почвах путем мелиорации, надлежащей обработки и применения правильной очередности культур можно в значительной мере повысить урожай.

В течение 18-летнего подопытного периода были исследованы три типа севооборота, три ротации. На основании урожаев, полученных по отдельным севооборотам в течение вышеуказанного периода можно сделать следующие более важные выводы:

Наиболее низкий средний урожай — 13,34 ЗЕ/кх (зерновых единиц/кадастровый хольд) — получен в севообороте 1., т. е. в севообороте озимая пшеница — кукуруза; это свидетельствует о том, что при применении этих двух культур можно рассчитывать на более скромные валовые урожаи, но в то же время в течение вышеуказанных 18 лет средний урожай именно этого севооборота повысился в наибольшей мере — на 72,8% —, что в абсолютном числе означает 7,1 ЗЕ/кх.

Средний урожай севооборота 2. составил 15,05 ЗЕ/кх, что по сравнению с севооборотом 1. означает повышение среднего урожая на 13%. Общая урожайность севооборота в течение подопытного периода повысилась только на 42%, причиной чего является низкий урожай вико-ржаной смеси. Если не принимаем в расчет вико-ржаную смесь — у которого обнаруживается снижение урожая —, тогда средний урожай остальных 5 культур повысился на 61%.

Средний урожай севооборота 3. составил 16,61 ЗЕ/кх, что по сравнению с севооборотом 1. означает повышение среднего урожая на 24,8%. В течение 18 лет общая урожайность севооборота повысилась на 55,4%. Если не учитываем рожь — у которого в течение ряда лет обнаруживается депрессия —, тогда рост среднего урожая остальных культур составляет 72%.

Сравнивая урожай севооборота 2. — включающего в себя однолетние бобовые — с урожаем севооборота 3. — содержащего и люцерну —, мы видим, что последний на 12% превосходил средний урожай за 18 лет севооборота 2. На динамику урожайности севооборота 3., являющейся очень благоприятной, большое влияние оказал урожай ярового ячменя + люцерны и люцерны, более высокий, чем средний урожай.

На основании исследования динамики урожая отдельных культур в севообороте в течение нескольких лет можно установить, что на повышение урожайности данных типов севооборота наибольшее влияние оказали кукуруза, яровой ячмень + люцерна и люцерна второго года. Урожай озимой пшеницы обычно был близок к среднему урожаю севооборота. Урожай ржи, вико-ржаной смеси, овса и чины был ниже среднего урожая севооборотов, следовательно эти культуры снижали урожайность данного севооборота. В случае гороха следует отметить и его последствие. При совместном исследовании урожая гороха и урожая следующей за ним культуры, получается, что более низкий урожай гороха обычно выравнивается более высоким средним урожаем последующей колосовой культуры.

SCHÄTZUNG VERSCHIEDENER FRUCHTFOLGE-TYPEN
VOM GESICHTSPUNKTE DES ACKERBAUS

I. MIHÁLYFALVY

Nagykunságer Landwirtschafliches Forschungsinstitut, Karcag

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Versuchsergebnisse kann festgestellt werden, dass mittels Melioration, zweckmässiger Bearbeitung und Verwendung einer richtigen Pflanzenreihenfolge die Erträge auf kalklosen Alkaliböden erheblich gesteigert werden können.

Während der 18-jährigen Versuchsperiode wurden drei Fruchtfolge-Typen bzw. drei Rotationen untersucht. Auf Grund der während dieser Periode je Fruchtfolge erzielten Erträge können folgende wichtigere Schlussfolgerungen gemacht werden:

Der kleinste Durchschnittsertrag — 13,34 GE/Kj (Getreide-Einheit/Katastraljoch) — wurde in der Fruchtfolge I., d. h. in der Fruchtfolge Winterweizen — Mais erreicht. Dies zeugt dafür, dass im Falle dieser beiden Kulturen mit einem bescheideneren Brutto-Ertrag gerechnet werden muss, doch während der 18 Jahre erhöhte sich der Durchschnittsertrag im grössten Masse — um 72,8% —, was in absoluter Zahl. 7,1 GE/Kj bedeutet.

Der Durchschnittsertrag der Fruchtfolge II. betrug 15,05 GE/Kj, was im Vergleich mit Fruchtfolge I. eine 13%-ige Ertragssteigerung bedeutet. Die Gesamtleistung der Fruchtfolge erhöhte sich in der Versuchsperiode nur um 42%, was auf den minderen Ertrag des Wickroggen zurückzuführen ist. Wenn man den Wickroggen — dessen Ertrag sich verminderte — nicht in Betracht nimmt, so erhöhte sich der Ertrag der anderen 5 Kulturen um 61%.

Der Durchschnittsertrag der Fruchtfolge III. betrug 16,61 GE/Kj, was im Vergleich mit Fruchtfolge I. eine 24,8 %-ige Ertragssteigerung ausmacht. Während der 18 Jahre erhöhte sich die Gesamtleistung der Fruchtfolge um 55,4%. Wenn man den Roggen — dessen Ertrag im Laufe der letzten Jahre eine Depression aufweist — ausser Betracht lässt, so erhöhte sich der Ertrag der anderen Kulturen durchschnittlich um 72%.

Wenn man den Ertrag der Fruchtfolge II. — mit den einjährigen Schmetterlingsblütlern — mit der Leistungsfähigkeit der Fruchtfolge III. — die auch Luzerne enthält — vergleicht, dann stellt sich heraus, dass Letztere den 18-jährigen Durchschnittsertrag der Fruchtfolge II. mit 12% übersteigt. Die sehr vorteilhafte Leistungsfähigkeit der Fruchtfolge III. wurde durch den den Durchschnitt übertreffenden Ertrag der Sommergerste + Luzerne und Luzerne in grossem Masse beeinflusst.

Auf Grund der Untersuchung der mehrjährigen Ertragsschwankungen der in der Fruchtfolge vertretenen Kulturen kann festgestellt werden, dass die Leistungsfähigkeit der gegebenen Fruchtfolge-Typen in grösstem Masse von Mais, Sommergerste + Luzerne und 2-Jahr-Luzerne gesteigert wurde. Der Ertrag des Winterweizens bewegte sich im Allgemeinen um den Mittelwert der Fruchtfolge. Der Ertrag von Roggen, Wickroggen, Hafer und Platt-erbse war niedriger als der Mittelwert der Fruchtfolge, d. h. diese Pflanzen verringerten die Leistungsfähigkeit der gegebenen Fruchtfolge. Im Falle der Erbse muss auch ihre Nachwirkung erwähnt werden. Wird der Ertrag der Erbse und der darauffolgenden Kultur gemeinsam untersucht, so stellt sich heraus, dass der bescheidenere Ertrag der Erbse durch den höheren Ertrag der darauffolgenden Halmfrucht im Allgemeinen ausgeglichen wurde.