

A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírölapos csetkákás társulásában

Deák Balázs és Tóthmérész Béla

Debreceni Egyetem TTK Ökológiai Tanszék
4028 Debrecen, Egyetem tér 1. Pf. 71. e-mail: debalazs@freemail.hu

Kapcsolattartó: Deák Balázs
Debreceni Egyetem TTK Ökológiai Tanszék
4028 Debrecen, Egyetem tér 1. Pf. 71. e-mail: debalazs@freemail.hu, tel.: 06-30/489-4467

Összefoglaló: A kaszálás hatásait vizsgáltuk egypelyvás csetkákás (*Bolboschoenetum maritimi eleochariosum*) társulás kaszált, öt éve felhagyott és kaszátlan állományaiban a Hortobágyi Nemzeti Parkban, Nyírölapos pusztán. A kaszálás csökkentette az *Elymus repens* dominanciáját. A hemikryptofiták fajszáma jelentősen növekedett a kaszálással, oly módon, hogy növekedésük nem szorította vissza a kétszikűeket. A kaszálás és az ezzel járó holt biomassza csökkenés növelte a szikesekre jellemző therofiták fajszámát és relatív borításértékeiket. A kaszálás növelte a specialisták fajszámát és csökkentette a ruderális kompetitorok borítását.

Kulcsszavak: fajgazdagság, nedves sziki gyepek, életformák, szociális magartási típusok

Bevezetés

Hazai gyepeink értékes tagjai a Kárpát-medence növényvilágának (Kelemen 1997). Közöttük találhatjuk a szikes területeket, melyek sajátos flórájuk és faunájuk, nagy és összefüggő kiterjedésük, viszonylagos természetes állapotuk miatt unikális értéket képviselnek (Fekete & Varga 2006). A hazai gyepek 26%-a szikes területen fekszik, ez hozzávetőleg 5500 km²-t tesz ki. Ebből a természetközeli állapotú legelők és kaszálók területe 1500 km². A szikes területeknek a legelőkön belüli részeseződése 35-45%, a kaszálók aránya ennél kisebb. Általában elmondható róluk, hogy regenerációs képességük igen jó, hiszen a tapasztalatok szerint az olyan drasztikus beavatkozások után is viszonylag hamar regenerálódnak, mint amilyen a rizskultúra, melioráció vagy beszántás (Kelemen 1997).

A Hortobágy jelenlegi képének és élővilágának kialakulásával sokan foglalkoztak (Bernátsky 1905, 1911; Borbás 1902; Kerner 1863, 1886; Magyar 1928; Máthé 1941; Rapaics 1916, 1918; Soó 1931, 1933; Sümegei *et al.* 2000; Tóth 1988; Varga & Varga Sípós 1984; Varga Sípós & Varga 1993; Varga Sípós *et al.* 1982). Sümegei *et al.* (2000) geológiai és régészeti adatokkal, Varga Sípós & Varga (1993) pedig az endemikus fajokkal támasztják alá azt az elméletet, hogy a hortobágyi szikesedés, és így a Hortobágy élővilága, nem a XIX. század vízrendezései során létrejött másodlagos, és ennél fogva esetleg értéktelenebb képződmény, hanem eredete több ezer évre vezethető vissza.

A Hortobágyot borító vegetáció kialakulásában meghatározó szerepet játszott az évszázadokon át folytatott legeltetés és a réti társulásokban végzett kaszálás (Szujkó-Lacza 1982). A XIX. század előtt a Hortobágyon nem volt számottevő a kaszálás mértéke, mivel az álla-

tok ridegtartása nem tette szükségessé, hogy téli takarmánynak vagy alomnak való szalmát halmozzanak fel. A XIX. században azonban már a félszilaj tartás megjelenésével szükség volt a téli takarmány és alom megtermelésére (Bodó & Salamon 1976). A kaszálás fontosságát mutatja, hogy 1808-ban a debreceni tanács rendeletben szabályozta a kaszálást és szénagyűjtést (Béres 1976). A XIX. század elején már szokás volt a legelőket a legelés előtt megkaszálni és a széna betakarítás után engedték rá a területre az állatokat. A jobbágyfelszabadítás után (1848) a hortobágyi jobbágyoknak 5-5 embervágó kaszálója és legelője volt (Bencsik 1969). A XX. században tovább folytatódik az istállózó állattartásra való átállás, ami felértékeli a kaszálás-takarmánytermesztés szerepét (Béres 1976). Az ötvenes évekre a jobb legelők nagy részét beszántották, vagy halastavakat létesítettek rajtuk és a megmaradt legelőket pedig többnyire kaszálóként használták (Kovács *et al.* 1995).

A hagyományos és extenzív módon folytatott gazdálkodási formák az utóbbi pár emberöltő alatt átalakultak, és alkalmazásuk egyre kisebb területekre szorult vissza. Ennek köszönhetően a felhagyott területek növényzete és állatvilága is folyamatosan átalakult. A természetvédelem szempontjából a kívánatos cél az lenne, ha a tájhasználat tekintetében visszatérnénk a hagyományos, vagy legalábbis az extenzív gazdálkodási módokhoz, melyek a helyi viszonyok ismeretének birtokában a természet erőforrásaival összhangban, évszázadok tapasztalatai alapján működtek. Ezek segítségével a Hortobágyot, mint egy féltermészetes, de természeti adottságai miatt mindenképpen értékes tájat őrizhetnénk meg (Borhidi & Sánta 1999).

A területek kaszálása, legeltetése természetesen a növénytársulásokra van elsődlegesen hatással. Befolyásolja azok fajösszetételét, diverzitását, mozaikosságát valamint biomaszójukat. Fontos szerepe van a szervesanyag felhalmozódásának megakadályozásában, ezáltal (is) növeli a fajgazdagságot és megakadályozza a kontrollálatlan tüzek kialakulását. A kezelések azonban nem csupán a növénytársulások szempontjából fontosak, hanem jelentős hatással vannak a szikes területek gerinctelen- és madárfaunájára is. Éppen ezért tartotunk időszerűnek és hasznosnak egy ilyen vizsgálatot, mely a kaszálás hatásaival kapcsolatban szolgáltat információkat az aktív természetvédelmi kezelés megvalósításához.

Anyag és módszer

A mintaterület a Hortobágyon, a Hortobágyi Nemzeti Parkban, Nyírőlapos pusztán található (N 47° 34' E 21° 16'). A Nyírőlapos a Hortobágy egyik legkeletebbre fekvő területe. Debrecentől 28 km-re található nyugati irányban, a 33-as úttól északra. A Nyírőlaposon és a vele határos területeken a szolonyec talajon kialakult szikes társulások be nem szántott löszfoltokkal váltakoznak (Varga Sípó *et al.* 1982). A terület növényzete igen változatos, megtalálható majdnem az összes Hortobágyra jellemző növénytársulás: a szikes mocsári elemek, magassásos, a szikes rétre jellemző társulások, a cickafarkfüves és ürmös szikes puszta, valamint a vakszikek és szikfokok. Ez a nagyfokú mozaikosság a területet igen értékes, védendő természeti értéké teszi.

A Nyírőlapos déli részén a nagyobb arányban jelen lévő nedves élőhelyet kedvelő szikes mocsári, magassásos és réti társulások mozaikolnak a szárazabb területeken megtalálható

ürmös szikésekkel és a kisebb mézpázsitos szikfokokkal, vakszikekkel. A Nyírölpas déli területeit 2001-ig gépi kaszálással (kaszálógép) hasznosították, ami főként az ecsetpázsitos, tarackbúzás állományokra terjedt ki, ritkábban azonban a csetkákás, magassásos állományokat és az üdőbb gyepeket is érintette a kaszálás. A kaszálás rendszerint június végén történt.

A területen egy rét és magassásos foltokkal körülölelt, szárazodó, kisebb borításértékekkel réti elemeket is tartalmazó *Bolboschoenetum maritimi eleochariosum* kaszálásra adott válaszait vizsgáltuk.

2001 tavaszán 10-10 darab 2m×2m-es kvadrátot vettünk fel a társulás egy hosszú idő óta gépi kaszálással hasznosított állományában és a kezelt állománytól 300 m-re eső kaszátlan területen. Mivel az addig folyamatos kaszálással a vizsgálat kezdetekor hagytak fel, ezért a kaszált állományban kijelöltünk egy újabb, 10 darab 2m×2m-es kvadrátot tartalmazó csoportot, amit nem kaszáltunk, az eredetileg kijelölt kvadrátcsoportot pedig a továbbiakban kézi erővel kaszáltuk minden év júniusának végén. Így lehetőség nyílt arra is, hogy a kaszált és kaszátlan állományok vizsgálata mellett figyelemmel kísérhessük a kaszálás elmaradásának hatását is.

A kvadrátokban az adott felvételi időpontokban a borításértékeket jegyeztük fel százalékos pontossággal. 2002-2005. évig évente háromszor, összesen 12 alkalommal végeztünk felvételezést. A felvételezések időpontjai minden évben május 25. – június 5., június 25. – július 5. és augusztus 25. – szeptember 5. között voltak.

A vizsgálat során az állományok négy éves összevont adatsorai alapján dolgoztunk. Az egyes csoportokra a borításadatok alapján számoltunk relatív gyakoriságot. Az adatok segítségével elvégeztük a területek Raunkier-féle életforma (Raunkiaer 1934, Simon 1992) és a Borhidi-féle szociális magatartástípusok (Borhidi 1993) alapján történő összehasonlítását.

Eredmények és megvitatásuk

A Raunkiaer-féle életformatípusok elemzése alapján mindhárom társulásban szembejönnek a geofiták magas borításértékei (1. táblázat). Borításuk a kontroll kvadrátcsoportban a legnagyobb. Mindhárom állományban az *Eleocharis uniglumis*, *Elymus repens*, *Juncus compressus* és a *Cirsium arvense* van jelen. A kaszálás hatására a társulásalkotó *E. uniglumis* borítása nőtt. Borításának növekedése többek között arra is visszavezethető, hogy a kaszált állományban a növény a kaszálást követő időszakban később száradt el, mint a kaszátlan állományban. A kaszált kvadrátokban nem következett be jelentős növekedés az *E. repens* borításértékeiben, azonban a másik két állományban a faj borítása jelentősen nőtt, ami miatt a kaszált kvadrátokban a geofiták részesedése kisebb, mint a felhagyott és kontroll kvadrátokban. A kaszált és a felhagyott állományban a geofiták közül az eddig említett fajokon kívül a *J. compressus* dominál még (5,6% és 10,1%), amely hasonló viselkedést mutat az *E. repens*-szel. A helofiták csupán a kaszált állományban vannak jelen nagyobb borítással, ez a *Carex melanostachya* 2,2%-os borításának köszönhető.

1. táblázat. A Raunkiaer-féle életformatípusok eloszlása a három különböző módon kezelt állományban. Jelölések: Ch – *chamaefita*, G – (*kryptofita*) *geofita*, HH – *helofita*, Th – *therofita*, TH – *hemitherofita*, H – *hemikryptofita*.

	kontroll	felhagyott	kaszált
Ch	0	0,002	0,03
G	55,7	49,4	39,8
HH	0,9	0,2	3,3
Th	0,2	12,3	12,2
TH	0,1	0,007	1,1
H	43,1	38,2	43,5

A hemikryptofiták a 4 éves adatsor alapján nem mutatnak jelentős különbséget a különböző állományokban a borításértékeik alapján. Ez az eloszlás az elmúlt két évben alakult át, mivel a nagy mennyiségű csapadék hatására a kaszált és a felhagyott állományban nagy erővel tört elő az *Alopecurus pratensis*. Az első két év alatt, az *A. pratensis* előretörése előtt, a kontroll állományban volt nagyobb a hemikryptofiták aránya. A fajszámok alapján jelentősen különböznek a különböző módon kezelt területek. A legtöbb hemikryptofita fajt a kaszált állományban találtuk (15) ennél kevesebb van a felhagyott állományban (9) és a kaszált állományban csak 8 van. A hemikryptofiták borításának nagy részét mindhárom állományban az *A. pratensis* és az *Agrostis stolonifera* adja, a többi faj borítása 1% alatti. Azonban, míg a kontrollban az *A. stolonifera* van jelentős túlsúlyban, addig a két másik állományban az *A. pratensis* a domináns. Ez az eredmény ellentmond várakozásainknak, hiszen az *A. stolonifera* jobb adottságokkal bír (tarackok) a kaszált területeken való megmaradáshoz, így e faj megjelenését vártuk nagyobb arányban a kaszált kvadrátokban. A felhagyott állományban még egy faj, az *Aster tripolium subsp. pannonicum* volt jelen nagyobb borítással (1%).

A kaszálás és az ezzel járó csökkent mértékű filcesedés egyértelműen előnyös a kistermetű therofiták számára, melyek között a szikésekre jellemző therofiták fajszáma is nőtt (*Bupleurum tenuissimum*, *Plantago tenuiflora*, *Cardamine parviflora*, *Cerastium dubium*, *Atriplex littoralis*, *Atriplex hastata*, *Trifolium angulatum*), ezek nagy borítással és fajszámmal voltak jelen a kaszált és a felhagyott állományokban (fajszám 15, 12), míg a kontrollban fajszámuk kicsi (3).

Egyedül a kaszált állományban voltak jelen jelentősebb borítással a hemitherofiták (1,1%). Itt két fajt figyelhettünk meg, az *Inula britannica*-t és a *Cirsium brachycephalum*-ot. Chamaefitákat csak a kaszált és a felhagyott állományokban találtunk, azonban itt is csak akcidentális jelleggel.

A Borhidi-féle szociális magatartástípusok elemzése alapján a specialisták aránya a felhagyott állományban a legmagasabb. Ez főként az *A. tripolium subsp. pannonicum*-nak köszönhető, emellett csupán 0,002%-al a *T. angulatum* van jelen. A másik két állományban a specialisták összborítása alacsonyabb. A specialisták a kaszált állományban voltak jelen a legmagasabb fajszámmal (4). Jelenlévő fajok: *C. brachycephalum*, *Pholiurus pannonicus*, *Rorippa sylvestris subsp. kernerii* (2. táblázat).

2. táblázat. A Borhidi-féle Szociális magatartástípusok eloszlása a három különböző módon kezelt állományban. Jelölések: C kompetitor fajok, DT zavarástűrő természetes pionírok, G generalisták, NP természetes pionírok, RC ruderalis kompetitorok, S specialisták, W természetes gyomfajok.

	kontroll	felhagyott	kaszált
C	75,9	47,3	43
DT	0,2	15,3	9,8
G	18,7	23,1	34,3
NP	0,003	11,5	10,6
RC	4,8	0,02	0,2
S	0,3	2,2	0,4
W	0,2	0,7	1,6

A kompetitorok arányának számolásánál az *E. repens*-t a ruderalis kompetitoroktól átsoroltuk a kompetitorokhoz, mivel ez az attribútum jobban megfelel a Hortobágyon betöltött szerepének. A kompetitorok legnagyobb arányban a kontrollban vannak, hiszen a kaszálás csökkenti a kompetíciót, és így a kaszált állományokban nem elsősorban a kompetíciós képesség fogja meghatározni az adott faj sikerét. A felhagyott állományban ezt a csoportot legnagyobb borítással az *A. stolonifera* képviseli, míg a másik két állományban az *A. pratensis*.

A vizsgált csetkákás állományok mindegyikében nagy részesedéssel voltak jelen a generalista fajok. A kaszált állományban legmagasabb az arányuk (34,3%) és itt jelentkeztek a legnagyobb fajszámmal is (12). Bár mindhárom kezelési módnál számos generalista fajt találtunk (felhagyott 9, kontroll 5), az egyetlen domináns faj az *E. uniglumis* volt.

A kontroll területen feltűnő a természetes pionírok hiánya. Míg a kontrollban a természetes pionírok csak kis borítással és fajszámmal (1) voltak jelen, addig a kaszált és a felhagyott területen fajszámuk (3, 4) és borításuk jelentős. Különösen az *A. littoralis* borítása volt nagy, mely azonban az utóbbi két csapadékos év alatt visszaszorult.

Ezzel az eloszlással mutat hasonlóságot a zavarástűrő növények hiánya. A kontrollban részesedésük nagyon kicsi (0,15%), azonban a bolygatottabb területeken arányuk nagyobb (felhagyott 15,3%, kaszált állományban 9,8%). Ezt a két állományban nagy borítással jelen lévő *J. compressus* okozta. Annak ellenére, hogy a fajszámuk a felhagyott állományban a legkisebb (4), összborításuk itt a legnagyobb.

Ruderalis kompetitorok jelentős borítással csak a kontrollban fordultak elő, és ezt a *C. arvense* egyedül képviselte. Ez is mutatta, amit a terepi tapasztalatok is igazoltak, hogy a kaszálás hiánya, illetve elmaradása a *C. arvense* térhódításának ad lehetőséget. A *C. arvense* terjedését segíti még a csapadékhányos időjárás is. A szárazabb 2002 és 2003-as években a növény nagy borításértékekkel volt jelen (9,1%, 10,0%). Az erősen csapadékos 2004. és 2005. években a faj jelentősen visszaszorult (0,2%, 0,004%). A borításértékekkel ellentétben, a fajszám tekintetében a kaszált állományban volt a legtöbb ruderalis

faj (3). A ruderalis kompetitoroknak a kvadrátesoportokban tapasztalt kis borításértékei és fajszámai is azt mutatják, hogy a szikeseken a talajtani jellemzők miatt még a kezelés hosszú távú felhagyása esetén sem indul be a gyomosodás.

Vizsgálataink eredményét összegezve megállapítottuk, hogy a kaszálás segített visszaszorítani a vizsgált csetkákás társulásban szárazabb években előretörő *E. repens* abundanciáját. A kaszált és felhagyott állományokban a hemikryptofiták fajszáma (15) jelentősen meghaladta a felhagyott (9) és kontroll (8) állományok értékeit. A hemikryptofiták fajszámnövekedése nem járt az állományokban a fűművek borításértékeinek előretörésével, ugyanis a hemikryptofiták relatív borításértékei nem növekedtek (kaszált 43,5%, felhagyott 38,2%, kontroll 43,1%). A kaszálás és az ezzel járó biomassza csökkenés növelte a szikésekre jellemző therofiták (*Bupleurum tenuissimum*, *Plantago tenuiflora*, *Cardamine parviflora*, *Cerastium dubium*, *Atriplex littoralis*, *Trifolium angulatum*) fajszámát (kaszált 15, felhagyott 12, kontroll 3) és relatív borításértékeit (kaszált 1,1%, felhagyott 0,007%, kontroll 0,1%). A kaszálás növelte az élőhelyre jellemző specialisták fajszámát (4). A fajszámmal ellentétben, a felhagyott állományban tapasztaltuk a specialista fajok legnagyobb borításértékeit (2,2%). A kaszálás elmaradása a ruderalis kompetitorok borításértékeinek, ezen belül is főként a *C. arvense*, növekedésével járt (kaszált 0,2%, felhagyott 0,02%, kontroll 4,8%). Tapasztalataink szerint azonban a *C. arvense* terjedését nagy mértékben befolyásolják a csapadékviszonyok is, ugyanis a faj száraz években mindhárom állományban nagyobb borításértékeket mutatott, mint a csapadékosabb vegetációs periódusokban. Ezek a változások azt mutatják, hogy a kaszálás alkalmazása hasznos a társulás természetvédelmi szempontú kezelésében.

*

Köszönetnyilvánítás – Köszönjük Szilágyi Attila természetvédelmi örnek (HNP) és Aradi Eszternek (KNP) a kutatás során nyújtott segítségét.

Irodalomjegyzék

- Bencsik J. (1969): *Pásztorkodás a Hortobágy északi területén a XVIII. század végétől* – Debrecen
- Bernátsky, J. (1905): A magyar Alföld sziklakó növényzetéről. – *Annales Musei Hung.* 3: 121–124.
- Bernátsky, J. (1911): A magyar Alföld pusztai és erdei növényzetéről. – *Földrajzi Közlemények* 39: 261–277.
- Béres A. (1976): A Hortobágy néprajza – in: Kovács, G.-né & Salamon, F. (1976) (szerk): *Hortobágy a nomád Pusztától a Nemzeti Parkig*. – Natura, Budapest.
- Bodó, I. & Salamon F. (1976): A Hortobágy mezőgazdasága. – in: Kovács, G.-né & Salamon, F. (1976) (szerk): *Hortobágy a nomád Pusztától a Nemzeti Parkig*. – Natura, Budapest.
- Borbás, V. (1902): *Magyarország növényföldrajza*. – Pallas lexikon 12: 78–82.

- Borhidi, A. & Sánta, A. (szerk.) (1999): *Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól*. – Természetbúvár Kiadó, Budapest.
- Borhidi, A. (1993): *A magyar flóra szociális magatartási típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai*. – Janus Pannonius Tudományegyetem Növényteni Tanszék, Pécs.
- Fekete G. & Varga Z. (2006): *Magyarország tájainak növényzete és állatvilága*. – MTA Társadalomkutató Központja, Budapest
- Kelemen, J. (szerk.) (1997): *Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez*. – Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Kerner, A. (1863): *Pflanzenleben der Donauländer*. – Innsbruck.
- Kerner, A. (1886): *Die Pflanzenwelt der Österreichisch – Ungarische Monarchie*. – Österreich Ungarn in Wort und Bild. I. Wien.
- Kovács G., Márkus F. & Dr. Strebetz I. (1995): *Alföldi mozaik* – Természetbúvár Alapítvány Kiadó Budapest
- Magyar, P. (1928): Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. – *Erdészeti Kísérletek* **30**
- Máthé, I. (1941): Hortobágyi növényzövetkezetek flóraelem összetétele. – *Debreceni szemle* **15**: 117–121.
- Rapaics, R. (1916): A Hortobágy növényföldrajza. – *Gazdasági lapok* **68**: 88-89, 102-103, 115-116, 124–126
- Rapaics, R. (1918): Az Alföld növényföldrajzi jelleme. – *Erdészeti Kísérletek* **21**: 1–146.
- Raunkiaer, C. (1934): *The life forms of plants and statistical plant geography* – Clarendon Press, Oxford. pp. 632.
- Simon, T. (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Soó R. (1933): A Hortobágy növénytakarója. – *Debreceni Szemle különszáma* 56–77.
- Soó, R. (1931): A magyar puszta fejlődéstörténetének problémája. – *Földrajzi Közlemények* **59**: 1–15.
- Sümegei, P., Molnár, A. & Szilágyi, G. (2000): Szikesedés a Hortobágyon. – *Természet világa, Természettudományi Közlöny* **131**: 213–216.
- Szujkó-Lacza, J. (1982): *The flora of the Hortobágy National Park and the two preserved forests*. – Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Tóth, A. (1988): Degradálódó hortobágyi löszgyepek reliktum foltjainak synökológiai viszonyai. – in Tóth, A. (szerk.): *Tudományos kutatások a Hortobágyi nemzeti parkban*. – Budapest, pp. 11–81.
- Varga Sípós, J. & Varga, Z. (1993): *Hortobágyi Krónika*. – Alföldi Nyomda, Debrecen.
- Varga Sípós, J., Varga, Z. & Nyilas, I. (1982): *Nyírólajos-Nyári járás Természetvédelmi útmutató*. – A Hortobágyi Nemzeti Park kiadványa, Debrecen.
- Varga, Z., & Varga Sípós, J. (1984): A Hortobágyi Nemzeti Park sziki gyepeinek fitocöológiai viszonyai és szukcessziós kapcsolatai. – *Botanikai Közlemények* **71**: 63–77.

Effect of cutting on a *Bolboschoenetum maritimi* *eleochariosum* association in the Nyírőlapos (Hortobágy)

Balázs Deák and Béla Tóthmérész

Debrecen University, Ecological Institute,
4028 Debrecen, Egyetem tér 1. POBox 71.
e-mail: debalazs@freemail.hu

Summary. The effect of cutting on *Bolboschoenetum maritimi eleochariosum* association was studied in Nyírőlapos puszta (Hortobágy National Park). A cut, an abandoned, and a control area were compared. The cutting suppressed the dominance of *Elymus repens*. The species number of hemikryptophytes increased; at the same time the ratio of the cover dicotyledons did not decrease. The cutting and the decrease of the litter increased the species number and relative dominance of therophyte species which were characteristic to the studied association. The cutting increased the species number of specialists and decreased the dominance of ruderal competitors.

Key-words: species richness, wet alkaline grassland, social behaviour types