

jako produktivita). Důležitý je příbuzný termín biomasa, znamenající množství rostlinných pletiv, jež připadá na jednotku plochy zemského povrchu v určitém momentu. Většina metod pro měření primární produkce je založena na opakování odběrů biomasy několikrát za zvolené časové údobí a z intervalových přírůstků lze pak spočítat tzv. čistou produkci (například roční).

Produkční studie jsou velmi důležité z několika důvodů. Za prvé, mohou nám mnoho napovědět o dynamice ekosystémů. Za druhé, mají velkou hodnotu v zemědělství a lesnictví, kde člověk zkuřoval některé rostliny a jejich produkční schopnost pod vlivem faktorů prostředí ho přirozeně zajímá. Za třetí, koncept primární produkce a její měření může být užitečné ve studiích vztahů rostlina-prostředí při aplikaci testovacích experimentů s rostlinami v laboratoři.

#### Destruktivní metody

Údaje o biomase se dají u krátkostébelných travinných resp. bylinných porostů získat destruktivní (odběrovou) metodou. Rozborem biomasy se oddělí nebo seskupí různé druhy.

Vybavení: velké nůžky, vysokoteplotní sušárna (pícka), kovové nebo keramické misky, přesnost při vážení 0,1 nebo 0,01 g.

Postup: /1/ Ostříhej vegetaci ve zvoleném čtverci nad povrchem půdy nůžkami (sklizená rostlinná hmota může být rozříděna do druhů, přičemž je nutné se dobře naučit druhové určení dílčích částí bylin, zvláště těch, které právě nekvetou či neplodí).

/2/ Vážením zjistí čerstvou hmotnost rostlin pro každý neusušený druh.

/3/ Usuš rostlinnou hmotu při 105 °C po dobu 24 hod. Znovu zvaž. Získáš tak hmotnost sušiny (po vyloučení rozdílu daných obsahem vody v různých pletivech). Hmotnost suchého rostlinného materiálu je biomasa.

/4/ Srovnej čerstvou a suchou hmotnost a zaznamenej mezidruhové rozdíly v obsahu vody.

/5/ Provádíš-li tyto odběry ve čtverci opakovaně, několikrát za vegetační období, zkontroluj, zda nedošlo k úbytkům biomasy spásáním živočichy, odumíráním nebo ztrátami rostlinných částí od předchozího měření.

#### Odhady biomasy stromů a keřů

Ačkoli se destruktivní metodou studovaly produkční poměry v lesních porostech, zpravidla se u stromů a keřů volí jiné, nepřímé metody hodnocení biomasy. V lesnické praxi se jako ukazatele využívá průměru kmene v prsní výšce. Zjišťuje se 1,3 m nad patou stromu, buď přímým měřením nebo za předpokladu, že strom je na průřezu přesně kruhovitěho tvaru, odvozením z délky změřeného obvodu:

průměr kmene = obvod kmene / 3,14159. Proměňování keřů v lese je velmi obtížné. Odhad pokrývnosti kombinovaný s měřením průměru největších kmínků jsou dvě z používaných metod.

#### Výnos a produkce

Když se odeberá biomasa vegetace nebo živočichů z téže plochy v různých časových obdobích, je vzrůst biomasy mezi první a druhou sklizní označován jako výnos nebo čistá primární (u živočichů sekundární) produkce společenstva. Sběr údajů o biomase je značně náročný na čas a v případě vegetace neopakovatelný, protože vzorky odebrané z plochy se nenávratně ničí. Je třeba věnovat péči výběru přílehlých ploch pro odběr vzorků ke stanovení biomasy, jde-li o zajištění reprezentativnosti téhož typu společenstva. Pečlivě musí být provedeno též stříhání rostlin – ve stejném bodu těsně nad povrchem země. Co se týče případného měření kořenové biomasy, neexistuje plně uspokojivá metoda: nejrozšířenější je metoda vymývání půdy. Jestliže je vegetace vystavena spásání, ztrácí se podstatné množství biomasy, a pak je někdy nutné zbudovat ochranu před velkými býložravci. Ztráty působené malými organismy jsou obtížně měřitelné a kvantifikovatelné. Odumírání a opad částí rostlin lze určit za pomoci opadových misek vhodně umístěných pod vegetací.

Podchycení dynamiky zahrnuje rovněž proměňování některých významných částí rostlin, což může poskytnout index růstové rychlosti nebo vitality. Typická jsou měření velikosti, délky a tvaru listů, výšky rostlin, charakteristik květů a plodů nebo letokruhových přírůstků u dřevin.

#### Ekologická metodika IV.

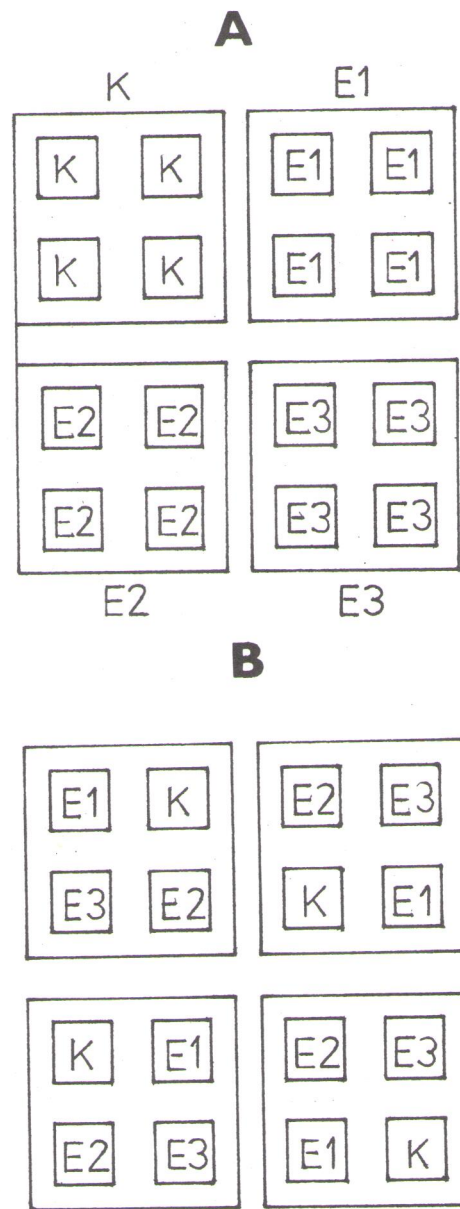
##### Získávání dat – odběr vzorků

Na volbu míst k odběrům vzorků v ekosystémech jsme již v našem seriálu narazili (Živa 2/1993, Praktická ekologie – popis vegetace), kde jsme současně s metodou transektu zmínili náhodné, systematické a stratifikované vzorkování při sběru dat v přírodě. I při odběru vzorků v řízených, například maloparcelkových pokusech (viz Živa 3/1993, Navrhování experimentu) je třeba již dopředu počítat s jistými pravidly, která jsou nutná pro regulérní statistické hodnocení. Protože blízké plochy jsou si v různých parametrech podobnější než plochy vzdálené, je nutné pro splnění podmínky nezávislosti opakování omezit vliv heterogenity celkové pokusné plochy. V praxi to znamená, že máme-li jednu kontrolní plochu (K) a tři varianty pokusného ovlivnění (E1, E2, E3) rozmístíme odběrové plošky v tzv. znárodných blocích, čímž je vyloučen chybný odběr vzorků z jedné souvislé plochy (viz obr.). Dodržíme tak zásadu nezávislosti a statistické zpracování nevede k nesprávným výsledkům. Samozřejmě při práci se znárodnými bloky musíme vybrat takový počet bloků, aby odpovídal požadovanému počtu opakování (replikací). V zemědělském výzkumu, který má tradici ve vypracování standardních postupů v polních pokusech, se za minimální (statisticky ještě přípustný) počet opakování považuje číslo čtyři, v terénní

ekologii upřednostňujeme pokud možno vyšší počty. Počet replikací by měl brát zřetel na šíři variability studovaného objektu (jevu). V některých případech je to obtížné, např. při technicky náročném studiu kořenové konkurence rostlin. Dlouhodobé (desítky let trvající) pokusy tohoto typu u pomalu rostoucích dřevin však prokázaly, že pro věrohodnost vývodů je to nezbytné.

Zvláštním problémem je vliv okrajů pokusné plochy (zdroj nehomogenity z důvodů nežádoucího ovlivnění zvenčí) na výsledky experimentu. Možnou obranou je to, že pokusný zásah provádíme na větší ploše, ale vzorek odebíráme a vyhodnocujeme pouze z její střední části.

Obecně platí, že jestliže na počátku pokusu je velká podobnost mezi kontrolou a pokusnými variantami, zatímco na konci pokusu je větší podobnost uvnitř skupiny kontrolních ploch a zároveň rovněž větší podobnost uvnitř skupiny pokusných ploch, ukazuje to, že experimentální zásah se na pokusných plochách skutečně projevil.



Nahoře chybné (A) a dole správné (B) uspořádání odběrových ploch (do znárodných bloků) při polním pokusu pro sběr ekologických dat