

Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav zakládání a pěstění lesů



**Možnosti stimulace vývinu kořenového systému
sadebního materiálu lesních dřevin**

Bakalářská práce

Termín odevzdání

květen 2016

Autor

Lukáš Koudelík

Čestné prohlášení

Prohlašuji na svou čest, že jsem práci **Možnosti stimulace vývinu kořenového systému sadebního materiálu lesních dřevin** zpracoval samostatně a že veškeré zdroje informací jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů. Souhlasím se zveřejněním své práce v souladu s §47b Zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných pracích.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou si vyžádám písemné stanovisko university, že předmětná licenční smlouva není v rozporu se zájmy university a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:..... podpis studenta:.....

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, panu prof. Ing. Oldřichu Mauerovi, DrSc., za vedení mé práce a pomoc při řešení. Poděkování patří také firmě LESCUS Cetkovice, s.r.o., která poskytla zkusné plochy ve své lesní školce.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo v praxi ověřit chemické přípravky na podporu růstu kořenového systému a nadzemní hmoty sadebního materiálu lesních dřevin ve školkách. Tyto přípravky byly aplikovány na zkusných plochách v lesní školce firmy LESCUS Cetkovice, s.r.o. Aplikace proběhla dle metodiky zpracované výrobcem daného chemického přípravku. Přípravky byly testovány na hlavních lesních hospodářských dřevinách. Použity byly semenáčky i sazenice prostokořenné i krytokořenné. Sledovanými veličinami byly hmotnost nadzemní části, hmotnost podzemní části a výškový přírůst. Hodnoty byly porovnávány s hodnotami získanými z výběrů bez ošetření chemickými přípravky. Výrobci deklarovaná účinnost se potvrdila u přípravků *Energen Fulhum* a *Galleko Růst*. Jako nevhodný pro použití v lesním školkařství se projevil přípravek *Galleko Kořen*.

Klíčová slova: sadební materiál, školkařství, chemická stimulace růstu

Abstract

The aim of this work was to verify in practice chemical products to support the growth of the root system and aboveground mass planting of forest trees in nurseries. These preparations were applied to plots in the nursery firm LESCUS Cetkovice, s.r.o. Application was processed according to the methodology of the chemical product manufacturer. Preparations were tested on major economic forest tree species. The monitored variables were the weight of the aboveground part, the weight of the underground section and height increment. The values were compared with those obtained from selections without treatment chemicals. Producers confirmed the efficacy claims for products *Energen Fulhum* and *Galleko Růst*. Unsuitable for use in nursery practice reflected product *Galleko Kořen*.

Key words: planting stock, nursery practice, chemical support the growth

Obsah

1.	ÚVOD.....	11
2.	CÍL PRÁCE.....	12
3.	ROZBOR PROBLEMATIKY.....	13
3.1.	Kořenový systém.....	13
3.1.1.	Větvení a diferenciacce kořenů	14
3.1.2.	Architektonika kořenového systému	15
3.2.	Růstové stimulatory	16
3.2.1.	Auxiny	17
3.2.2.	Cytokininy	17
3.2.3.	Gibereliny	17
3.3.	Huminové látky	18
3.4.	Bór.....	18
4.	METODIKA.....	20
4.1.	Aplikace přípravků.....	21
4.1.1.	Galleko Růst	21
4.1.2.	Galleko Kořen.....	21
4.1.3.	Galleko List	22
4.1.4.	Energen Fulhum.....	22
4.2.	Zjišťování účinku na přírůsty nadzemní části.....	23
4.3.	Zjišťování účinku na hmotnost a podíl biomasy.....	23
5.	VÝSLEDKY.....	25
5.1.	Smrk ztepilý, prostokořenný, 1+0.....	25
5.1.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	25
5.1.2.	Posouzení výškových přírůstů	26
5.2.	Smrk ztepilý, krytokořenný, fk0,5+k0,5	26
5.2.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	26

5.2.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	27
5.3.	Smrk ztepilý, prostokořenný, fk0,5+0,5	28
5.3.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	28
5.3.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	28
5.4.	Smrk ztepilý, krytokořenný, fk0,5+k1,5	29
5.4.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	29
5.4.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	30
5.5.	Borovice lesní, prostokořenná, 1+0	30
5.5.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	30
5.5.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	31
5.6.	Buk lesní, prostokořenný, 1+0.....	32
5.6.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	32
5.6.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	33
5.7.	Buk lesní, krytokořenný, fk1	33
5.7.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	33
5.7.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	35
5.8.	Buk lesní, prostokořenný, 1-1.....	35
5.8.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	35
5.8.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	36
5.9.	Dub letní, prostokořenný, 1+0.....	37
5.9.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	37
5.9.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	38
5.10.	Dub letní, krytokořenný, fk1	39
5.10.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	39
5.10.2.	Posouzení výškových přírůstků.....	40
5.11.	Dub letní, prostokořenný, 1-1	41
5.11.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	41

5.11.2.	Posouzení výškových přírůstků	42
5.12.	Dub letní, prostokořenný, 2+0	42
5.12.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	42
5.12.2.	Posouzení výškových přírůstků	44
5.13.	Javor klen, prostokořenný, 1-1	44
5.13.1.	Posouzení hmotnosti biomasy	44
5.13.2.	Posouzení výškových přírůstků	45
5.14.	Sumarizace výsledků.....	47
6.	DISKUSE	50
7.	ZÁVĚR.....	53
	Seznam použité literatury	54
	Elektronické zdroje.....	55
	Přílohy	56

Seznam grafů

Graf 1: Hmotnosti biomasy SM PK 1+0	25
Graf 2: Výškové přírůsty SM PK 1+0	26
Graf 3: Hmotnosti biomasy SM KK fk0,5+k0,5	26
Graf 4: Výškové přírůsty SM KK fk0,5+k0,5	27
Graf 5: Hmotnosti biomasy SM PK fk0,5+0,5	28
Graf 6: Výškové přírůsty SM PK fk0,5+0,5	29
Graf 7: Hmotnosti biomasy SM KK fk0,5+k1,5	29
Graf 8: Výškové přírůsty SM KK fk0,5+k1,5	30
Graf 9: Hmotnosti biomasy BO PK 1+0.....	30
Graf 10: Výškové přírůsty BO PK 1+0	31
Graf 11: Hmotnosti biomasy BK PK 1+0.....	32
Graf 12: Výškové přírůsty BK PK 1+0	33
Graf 13: Hmotnosti biomasy BK KK fk1	34
Graf 14: Výškové přírůsty BK KK fk1	35
Graf 15: Hmotnosti biomasy BK PK 1-1.....	35
Graf 16: Výškové přírůsty BK PK 1-1	37
Graf 17: Hmotnosti biomasy DB PK 1+0.....	37
Graf 18: Výškové přírůsty DB PK 1+0	38
Graf 19: Hmotnosti biomasy DB KK fk1	39
Graf 20: Výškové přírůsty DB KK fk1	40
Graf 21: Hmotnosti biomasy DB PK 1-1.....	41
Graf 22: Výškové přírůsty DB PK 1-1	42
Graf 23: Hmotnosti biomasy DB PK 2+0.....	43
Graf 24: Výškové přírůsty DB PK 2+0	44
Graf 25: Hmotnosti biomasy KL PK 1-1.....	44
Graf 26: Výškové přírůsty KL PK 1-1.....	45

Seznam tabulek

Tabulka 1: Poměr NČ/CKS SM PK 1+0.....	25
Tabulka 2: Poměr NČ/CKS SM KK fk0,5+k0,5.....	27
Tabulka 3: Poměr NČ/CKS SM KK fk0,5+k0,5.....	28
Tabulka 4: Poměr NČ/CKS SM KK fk0,5+k1,5.....	29
Tabulka 5: Poměr NČ/CKS BO PK 1+0.....	31
Tabulka 6: Poměr NČ/CKS BK PK 1+0.....	32
Tabulka 7: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému BK PK 1+0.....	32
Tabulka 8: Poměr NČ/CKS BK KK fk1.....	34
Tabulka 9: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému BK KK fk1.....	34
Tabulka 10: Poměr NČ/CKS BK PK 1-1.....	36
Tabulka 11: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému BK PK 1-1.....	36
Tabulka 12: Poměr NČ/CKS DB PK 1+0.....	37
Tabulka 13: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB PK 1+0.....	38
Tabulka 14: Poměr NČ/CKS DB KK fk1.....	39
Tabulka 15: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB KK fk1.....	40
Tabulka 16: Poměr NČ/CKS DB PK 1-1.....	41
Tabulka 17: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB PK 1-1.....	41
Tabulka 18: Poměr NČ/CKS DB PK 2+0.....	42
Tabulka 19: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB PK 2+0.....	43
Tabulka 20: Poměr NČ/CKS KL PK 1-1.....	45
Tabulka 21: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému KL PK 1-1.....	45
Tabulka 22: Sumarizace výsledků - část 1.....	47
Tabulka 23: Sumarizace výsledků - část 2.....	48
Tabulka 24: Sumarizace výsledků - část 3.....	49

Tabulka 25: Naměřené hodnoty hmotnosti biomasy - část 1.....	62
Tabulka 26: Naměřené hodnoty hmotnosti biomasy - část 2.....	63
Tabulka 27: Naměřené hodnoty hmotnosti biomasy - část 3.....	64
Tabulka 28: Zjištěné hodnoty výškových přírůstů – část 1	65
Tabulka 29: Zjištěné hodnoty výškových přírůstů – část 2	66
Tabulka 30: Zjištěné hodnoty výškových přírůstů – část 3	67

1. ÚVOD

Nedílnou součástí lesního hospodářství je i lesní školkařství, které zajišťuje dostatečné množství kvalitního sadebního materiálu pro obnovu lesních porostů. V roce 2014 činila umělá obnova lesa, při které je potřeba sadebního materiálu vypěstovaného v lesních školkách, 20 203 ha, což je 77,9 % celkové obnovy lesa v České republice. Celková produkční plocha lesních školek činila 1 453,73 ha (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství v roce 2014).

Cílem školkaře je vypěstovat zdravé a silné sazenice, tak, aby při jejich použití při obnově lesa docházelo k co nejmenším ztrátám. Tento požadavek je dán především tím, že následné vylepšování kultur je velmi finančně nákladné. Při pěstování sadebního materiálu není rozhodujícím kvalitativním znakem jen jeho nadzemní část, ale právě kořenový systém. Ten by měl být nedeformovaný a řádně vyvinutý. Kořenový systém je důležitý pro ukotvení rostliny v půdě a pro získávání živin a vody z půdy. Čím je větší, tím má rostlina větší dispoziční schopnosti pro úspěšné užití po přesadbě. Z hlediska získávání živin a vody jsou nejdůležitější jemné kořeny, které jsou slabší jak 1mm. Stimulaci růstu kořenového systému i celých rostlin je možno provádět mechanickou cestou, např. podřezáváním sazenic, nebo chemickou cestou, tj. aplikací vhodného chemického přípravku. Komerčně přístupné chemické růstové stimulanty jsou převážně prioritně určeny pro zemědělské využití a až druhotně se testuje jejich účinnost na lesní dřeviny. Těchto chemických přípravků se na trhu vyskytuje poměrně velké množství, ale ne všechny pozitivně ovlivňují růst sadebního materiálu všech dřevin.

2. CÍL PRÁCE

Cílem této práce bylo ověření výrobcem deklarované účinnosti přípravků *Energen Fulhum*, *Galleko Kořen*, *Galleko List* a *Galleko Růst* na přírůsty sadebního materiálu hlavních lesních hospodářských dřevin. Přípravky byly vyvinuty pro použití na zemědělské plodiny a cílem této práce bylo ověření, jestli je možno přípravky použít i na lesní dřeviny. Použita byla i vzájemná kombinace těchto přípravků. Přípravky byly aplikovány na krytokořenný i prostokořenný sadební materiál hlavních lesnických hospodářských dřevin. Ověření účinnosti přípravků proběhlo na sazenicích i semenáčcích. Více druhů sadebního materiálu bylo použito především kvůli možnosti rozdílné reakce různých druhů dřevin v daných růstových fázích.

3. ROZBOR PROBLEMATIKY

Všechny přípravky, testované v této práci, jsou založeny na bázi nepřímé stimulace růstu rostlin. Jejich společnou základní složkou jsou huminové látky a jejich soli. Přípravky řady Galleko mají jako další společnou složku bor.

Jedná se o přípravky, které působí na rostlinu z hlediska jejího kvalitativního a kvantitativního růstu. Tyto přípravky lze nazvat pomocnými rostlinnými přípravky nebo regulátory růstu. Neobsahují účinné množství živin, ale látky, které upravují metabolismus rostlin. Rostliny pak dokáží lépe využívat živin na tvorbu výnosů a zásobních látek. Regulátory růstu se mohou aplikovat postřikem nebo závlivkou.

Galleko Růst stimuluje růst a tvorbu úrody. Podporuje růst a tvorbu bohatého kořenového vlášení, v důsledku čehož zvyšuje využití vláhy a dodané výživy (www.forsol.cz). (Příloha - Obrázek 1)

Galleko Kořen je určený na podporu růstu mladých rostlin. Podporuje tvorbu kořene a bohatého kořenového vlášení. Stimuluje růst a tvorbu výnosu. Indukuje tvorbu postranních pupenů a větví a zvyšuje obsah zásobních látek v mladých rostlinách (www.forsol.cz). (Příloha - Obrázek 2)

Galleko List zvyšuje koncentraci chlorofylu a výkon fotosyntézy. Zpomaluje a omezuje stárnutí a odumírání starších listů. Podporuje tvorbu nových listů a zvětšuje listy rostlin. Zvyšuje obsah zásobních látek (www.forsol.cz). (Příloha - Obrázek 3)

ENERGEN FULHUM je upravený a modifikovaný roztok solí látek získaný originálním rozkladem technického lignosulfonátu. ENERGEN FULHUM dále obsahuje směs oligopeptidů a aminokyselin se smáčivým a lepivým účinkem, adaptogeny a další látky podporující tvorbu kořenové soustavy. Podporuje tvorbu jemného kořenového vlášení. V důsledku toho zvyšuje využití vláhy a výživy (www.energen.info).

3.1. Kořenový systém

Kořenový systém je soubor všech kořenů jedince, bez ohledu na jejich ontogenetický původ. Většinou tedy sestává z kořenů vzniklých v důsledku jak endogenního, tak exogenního větvení. Primární klíčící kořen roste ve směru zemské tíže,

postranní kořeny prvního řádu z něj vyrůstají přibližně kolmo (vodorovně s půdním povrchem nebo poněkud šikmo dolů), kořeny dalších řádů jsou obvykle již k zemské tíži necitlivé a pronikají půdou za vodou, živinami a vzduchem všemi směry (Pejchal M., 2004).

Kořeny dřevin mají (v soulase s morfoloickou specialisací orgánů Telomophyt) úlohu čerpat z půdy vodu a živiny, vést načerpané živiny do nadzemních orgánů, shromažďovat zásobní látky a upevňovat dřevinu v půdě. ... U dřevin, jako u všech víceletých rostlin, plní úlohu sorpce jen část kořenového systému, především anatomicky i morfoloicky specialisovaný aparát drobných koncových kořenů (Jeník J., 1957)

3.1.1. Větvení a diferenciaci kořenů

Kořenový systém se skládá z více druhů kořenů. Ty lze rozdělit na dvě skupiny:

- **Kosterní kořeny**, což jsou pokročile druhotně ztlustlé kořeny nižších řádů, které ztratily schopnost aktivní sorpce a jejich převažující funkcí je statické zakotvení stromu, vedení živin a asimilátů a shromažďování zásobních látek. Soustava těchto kosterních větví se nazývá **kostra kořenového systému** (Pejchal M., 2004).
- **Koncové kořínky**, za které jsou označovány kořenné větvičky nejvyšších (posledních) řádů, které jsou doposud ve stadiu primární anatomické stavby nebo právě v počátcích druhotného tloustnutí (mají ještě přítomnou primární kůru). Jsou hlavními orgány sorpce. Jsou zřetelně dvojího druhu:
 - **Ztlustlé koncové kořínky**, označované někdy jako prodlužovací kořínky a představují určitou obdobu makroblastů u stonku. Nachází se na periférii kořenového systému a jsou mnohem vzácnější než následující typ koncových kořínků. Jsou to praví pionýři rhizosféry, přizpůsobení i pro nepříznivé části půdního prostoru (zamokření, nedostatek kyslíku, nedostatek živin). Schopné dlouhé existence. Druhotným tloustnutím se z nich postupně vytváří kosterní kořeny (Pejchal M., 2004).

- **Koncové kořínky omezeného růstu**, nazývané také občas jako vyživovací či sací kořínky, představují jistou obdobu brachyblastů. Nachází se především v horních vrstvách půdy a jsou lokalizovány obvykle po celé ploše kořenového systému. Jejich existence je omezena na jeden až několik málo roků. Pouze na nich se vytváří mykorrhizy (Pejchal M., 2004).

Postranní kořen, který je jedním ze základních prvků kořenového systému, může vznikat dvěma základními způsoby:

- **Endogenní větvení**, kdy se postranní kořeny založí v pericyklu kořene primární stavby a prorůstají jeho primární kůrou ven. Uplatňuje se především u mladých rostlin a u kořenů vyrůstajících v ekologicky příznivém půdním prostředí (dobře provzdušněná hlinitá půda, trvale vlhká, nezasažená mrazem či škodlivou aktivitou edafonu) (Pejchal M., 2004).
- **Exogenní větvení** prostřednictvím adventivních kořenů. Ty vznikají na kořenu či stonku druhotné stavby, nejčastěji ve spodních vrstvách lýka blízko kambia, v samotném kambiu a dále v kalusu na poškozeném kořenu, popřípadě kmenu (Pejchal M., 2004).

3.1.2. Architektonika kořenového systému

V uspořádání kořenového systému není takové pravidelnosti a zákonitosti jako u koruny. Na konci kořenového výhonu můžeme konstatovat jakési řazení kořenových zárodků do dvou nebo více podélných řad. Pozdější adventivní kořeny vznikají podle vnějších okolností a podle umístění dřevných paprsků. Úhel větvení je zpravidla více méně téměř pravý. Směr kořenů je řízen geotropicky i vnějším působením, především vlhkostí, i jinak chemotropicky (Zlatník A., 1957)

Kořenová soustava každé dřeviny má stejně jako její koruna jistý ráz, který se v širokých mezích dodržuje, ovšem vnější vlivy jej také silně pozměňují. Jsou určité volné vztahy mezi korunou a kořeny; při rozrůstání koruny se silně zvětšuje kořenová soustava, avšak plocha korunou zaujatá nekryje se vždy s plochou porostlou kořeny. Tyto rozdíly se dobře odrážejí v rozpětí kořenů. Také ve svislém směru do hloubky se kořenové soustavy dřevin silně liší (Zlatník A., 1957).

Köstler et al. vymezují tři základní typy kořenového systému dle charakteru kostry:

- **Kulový**, v jehož obraze dominuje především silný kulový kořen a dále pak kořeny vodorovné, z nichž vyrůstá větší či menší množství kořenů kotevních. Tento kořenový systém mají v prvních letech života semenáče prakticky všech stromů! Teprve později u mnohých z nich kulový kořen krní až odumírá a vytváří se tak jiný („normální“) typ kořenového systému (Pejchal M., 2004).
- **Srdčitý**, kterého charakter určují kořeny srdčité. Kulový kořen chybí, popřípadě jen málo vyvinutý. Vodorovné kořeny bývají méně výrazné a brzy se větví. Protože je časté větvení typické i pro kořeny srdčité, je prokořenění půdy obvykle intenzivnější než u ostatních dvou kořenových systémů (Pejchal M., 2004).
- **Kotevní (talířovitý)**, v němž mají dominantní postavení vodorovné kořeny, ze kterých s přibývajícím stářím vyrůstají víceméně svislé kotevní kořeny. Kutscher et Lichtenegger považují tento typ za více podmíněný stanovištně než geneticky. U některých dřevin, jimž je běžně přiřazován (např. *Picea abies*, *Fraxinus excelsior*) byl na hluboko prokořitelných stanovištích zjištěn kořenový systém jiný. Řazení jednotlivých dřevin do této skupiny je tedy třeba chápat především jako informaci o jejich kořenění na pro ně nejběžnějších stanovištích. Charakter kotevního kořenového systému získávají ve vyšším věku často i oba výše uvedené typy tím, že jejich z báze kmenu vyrůstající vertikální kořeny odumřou (Pejchal M., 2004)

3.2. Růstové stimulatory

Nejvýznamnějším vnitřním faktorem ovlivňujícím rostlinný růst jsou fytohormony. Fytohormony se rozlišují na ty, které růst brzdí – inhibitory růstu a na ty, které růst podněcují – stimulatory růstu. Mezi hlavní stimulatory růstu patří auxiny, které se tvoří ve vrcholech stonků, cytokininy tvořící se v kořenech a gibereliny v nejmladších listech a kořenech (Vlastík T., 2004)

3.2.1. Auxiny

Auxin (z řec. auxien – růst) je nejdéle známý rostlinný hormon. Auxiny stimulují prodlužovací růst buněk nadzemních částí i kořenů a také buněčné dělení. Dalším výrazným růstovým účinkem auxinů je stimulace tvorby adventivních kořenů a rovněž podporují zakořeňování. Jsou též důležité pro vyvíjející se plody (Krejzová V., 2006)

Auxiny jsou fytohormony, které ovlivňují dlouhivý růst buněk, dělení buněk a regulují růst v podobě gravitropismu a fototropismu. Auxin je produkován z větší části v apikální oblasti (apexu, mladých listech, květech a plodech) a transponován bazipetálně (Procházka S. a kol., 1997).

3.2.2. Cytokininy

Cytokininy jsou fytohormony, které vykazují účinky na řadu biologických procesů v rostlinách, jako je stimulace buněčného dělení, iniciace růstu adventivních pupenů, stimulace větvení a odnožování rostlin, redukce dlouhivého růstu stonků, inhibice diferenciaci a růstu kořenů a oddálení stárnutí pletiv. Rovněž je prokázáno, že cytokininy působí na tyto fyziologické procesy v interakci či kooperaci s ostatními fytohormony, zejména s auxiny (Procházka S. a kol., 1997).

Cytokininy pronikavě ovlivňují metabolismus a aktivitu buněk, celkově syntézu látek: na jednom místě se látky mobilizují, na druhém se hromadí a na třetím jsou k dispozici růstovým dějům. Cytokininy působí jako mobilizující činitelé aniž by se z vrcholků nebo místa aplikace pohybovaly. Spolu související transport auxinů a cytokininů v rostlině může být činitelem vymezujícím růst a diferenciaci buněk, vývoj různých orgánů a pletiv a také stupeň dominance vrcholku (Kutina J., 1988)

3.2.3. Gibereliny

Nejtypičtější fyziologickou reakcí na přítomnost giberelinů je prodlužování stonků, přičemž rychlost růstu není zvýšená. Při zvýšených dávkách giberelinů je růst doprovázen tím, že jsou stonky a listy dlouhé, tenké a mohou mít pozměněné větvení. Anatomická a morfologická struktura stonků je změněna a může docházet k jejich polehávání. U jehličnanů bylo zjištěno, že kromě vlivu na prodlužování výhonů mají gibereliny vliv i na tvorbu šišek. Kořenový systém bývá gibereliny buď neovlivněn, nebo potlačen. Vzhledem k tomu, že je celkový růst nadzemní části rostliny stimulován, je podíl hmotnosti kořenů na celkové hmotnosti rostliny vždy nižší (Kutina J., 1988).

Důsledkem nízké hladiny giberelinů je zakrslý růst rostlin. Gibereliny se nejvíce používají v ovocnářství ke zvýšení nasazení plodů. Šlechtitelé užívají kyselinu giberelinovou ke zkrácení juvenilního období u jehličnanů (Procházka S. a kol., 1997).

3.3.Huminové látky

Huminové látky jsou přírodní organické sloučeniny vzniklé chemickým a biologickým rozkladem organické hmoty (zbytků rostlin, živočichů apod.) a syntetickou činností mikroorganismů. Přirozeně se vyskytují zejména v sedimentech, zeminách, rašelině, hnědém uhlí, lignitu a některých dalších materiálech. Obsah huminových látek v přírodních matricích kolísá od stopových množství (písky, jíly), přes jednotky procent (běžné zeminy) až k desítkám procent (hnědé uhlí, lignit). Mimořádně vysoký obsah – 80 % a více – potom vykazuje např. rašelina (Veselá L., Kubal M., Kozler J. a Innemanová P., 2005).

Huminové látky se získávají řízeným procesem zrychlené humifikace. Základní surovinou je technický lignosulfonát, který je odpadní látkou při výrobě papíru. Při procesu zrychlené humifikace dochází k jeho převedení na lignohumát, což je směs huminových látek zcela rozpustných ve vodě. Ty jsou tvořeny více jak 90% solemi huminových kyselin. Bezezbytková rozpustnost těchto látek ve vodě umožňuje užití těchto látek při výrobě přípravků, určených k postřiku na list.

Je známo, že huminové látky zefektivňují příjem a působení organických i minerálních hnojiv. Jako součást půdní organické hmoty se významně podílejí na ovlivnění růstu a vývoje rostlin pomocí mechanismů, které bývají označovány jako nepřímý efekt huminových látek na růst a vývoj rostlin. To znamená, že společně s ostatními složkami půdní hmoty ovlivňují dostupnost prvků v půdě pro kořeny, především N, P, K, a dalších důležitých mikro i makroprvků (Hemzová P., 2011).

3.4.Bór

Bór je jedním ze základních prvků pro rostliny a jediný nekovový prvek mezi ostatními mikroelementy (Gupta U., Solanski H., 2013)

Bór také pomáhá k lepšímu využití vápníku. Při nedostatku bóru nemohou rostliny využít vápník, a to ani při jeho dostatku v půdě. Rostliny bór přijímají lépe

v půdách s vyšším obsahem draslíku a také v kyselém prostředí (Hřivna L., Pechková J., Burešová I., 2014).

Případný deficit bóru můžeme upravit mimokořenovou výživou. Důležitým předpokladem přitom je, aby roztok zasáhl co největší plochu listu a působil zde po co nejdélší dobu. Mimokořenová výživa nemůže sice plně nahradit kořenovou výživu a funguje zde spíše jako její doplněk, ale je významným opatřením sloužícím pro eliminaci nepříznivých podmínek a překonání kritických období růstu (Hřivna L., Pechková J., Burešová I., 2014).

4. METODIKA

K testování byly zvoleny přípravky firmy FORSOL SK, s.r.o. (www.forsol.sk), které jsou vyráběny firmou L&I Consulting, s.r.o., Trenčín. Konkrétně byly použity přípravky řady **Galleko – Růst, Kořen** a **List**. Tyto přípravky byly navzájem i kombinovány a u přípravku **Galleko Kořen** byla testována i účinnost při zdvojnásobení dávky zopakováním postřiku po čtrnácti dnech.

Jako další testovaný přípravek byl použit přípravek **Energen Fulhum**. Výrobce tohoto preparátu je firma EGT systém spol. s.r.o., Otice (www.energen.info).

Výsledkem pokusu by mělo být zjištění, zda a do jaké míry dojde k ovlivnění výškových a hmotnostních přírůstků různých sazenic či semenáčků lesních dřevin. Pokus probíhal na následujících dřevinách:

- smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karst.), 1+0, prostokořenný semenáček
- smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karst.), fk0,5+0,5, prostokořenná sazenice
- smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karst.), fk0,5+k0,5, krytokořenná sazenice
- smrk ztepilý (*Picea abies* /L./ Karst.), fk0,5+k1,5, krytokořenná sazenice
- borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), 1+0, prostokořenný semenáček
- buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), 1+0, prostokořenný semenáček
- buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), fk1, krytokořenný semenáček
- buk lesní (*Fagus sylvatica* L.), 1-1, prostokořenná sazenice
- dub letní (*Quercus robur* L.), 1+0, prostokořenný semenáček
- dub letní (*Quercus robur* L.), fk1, krytokořenný semenáček
- dub letní (*Quercus robur* L.), 1-1, prostokořenná sazenice
- dub letní (*Quercus robur* L.), 2+0, prostokořenný semenáček
- javor klen (*Acer pseudoplatanus* L.), 1-1, prostokořenná sazenice

U javoru klenu PK 1-1 a dubu letního PK 1-1 byly vyhodnocovány pouze aplikace přípravku **Galleko Kořen** z důvodu předčasného vyzvednutí a zpracování testovaného sadebního materiálu ze strany školkaře.

Všechny pokusy byly realizovány v lesní školce firmy LESCUS Cetkovice, s.r.o., která se nachází nedaleko obce Cetkovice (okres Blansko). Lesní školka je v nadmořské výšce 450 m.n.m. (Příloha - Obrázek 5).

4.1. Aplikace přípravků

Aplikace přípravků probíhala na sadební materiál na zkusných plochách. V případě prostokořenných sazenic a semenáčků byl rozdělen záhon o šířce 1 m na pole po 2 bm. Zkusné plochy na sebe průběžně navazovaly (Příloha - Obrázek 6).

V případě krytokořenných sazenic a semenáčků probíhala aplikace na 5 sadbovačů, které zabírají celkem plochu právě 1 m² (Příloha - Obrázek 7).

Aplikace přípravků probíhala za pomoci jemného mechanického ručního postřikovače.

4.1.1. Galleko Růst

Výrobce udává dávkování přípravku 0,8 l/ha, kterýžto se má rozmíchat ve sto litrech vody. Z výzkumných důvodů jsme přípravek aplikovali na sadební materiál, který pokrýval plochy výše uvedené, tj. u prostokořenného sadebního materiálu 2 bm záhonu a u krytokořenného sadebního materiálu 1 m². Po přepočtu bylo zjištěno, že potřebná dávka na jedno zkusné pole krytokořenného sadebního materiálu o ploše 1 m² je 101 ml postřiku. Pro zkusné pole prostokořenného sadebního materiálu byla použita dávka 202 ml postřiku.

Aplikace přípravku proběhla dne 20. července 2015 za slunečného počasí, předešlý i následující týden nedošlo k dešťovým srážkám, které by mohly ovlivnit výsledek výzkumu. Tato aplikace byla z důvodu zjednodušení při zpracování výsledků označena jako „růst“.

4.1.2. Galleko Kořen

Výrobce udává stejné dávkování přípravku jako u přípravku *Galleko Růst*, tedy i množství přepočtené na výzkumnou plochu 1 m² je stejné.

Aplikace proběhla dne 20. července 2015, tedy stejný den jako u přípravku *Galleko Růst*. Tato aplikace je v dalším textu nazvána „kořen“. Přípravek byl aplikován na dvě výzkumné plochy, jelikož bylo počítáno s testováním přípravku i ve zdvojnásobené dávce.

Dne 10. srpna 2015 proběhla druhá aplikace přípravku *Galleko Kořen* na sadební materiál na příslušných zkusných plochách. Tato aplikace je v dalším textu nazvána „kořen 2x“.

4.1.3. Galleko List

Byla aplikována koncentrace přípravku 0,6 l přípravku rozmíchaného ve sto litrech vody na 1 ha. Na 1 m² krytokořenného sadebního materiálu bylo tedy aplikováno 101 ml postřiku. Na zkusnou plochu prostokořenného sadebního materiálu bylo aplikováno 202 ml postřiku.

Přípravek *Galleko List* byl testován v kombinaci s přípravky *Galleko Růst* a *Galleko Kořen*. Při těchto kombinacích proběhla samostatná aplikace každého z těchto přípravků, avšak přípravek *Galleko List* byl aplikován až 3 týdny po předchozí aplikaci přípravku *Galleko Růst* či *Galleko Kořen*.

Aplikace kombinace přípravků *Galleko Růst* a *Galleko List* proběhla ve dnech 20. července 2015 a 10. srpna 2015. Týden předcházející aplikaci a týden po aplikaci nedošlo k dešťovým srážkám, které by mohly ovlivnit výsledek měření. Tato aplikace je v dalším textu nazvána „růst + list“.

Ve stejné dny, tj 20. července 2015 a 10. srpna 2015, proběhla i aplikace kombinace přípravků *Galleko Kořen* a *Galleko List*. Tato aplikace je v dalším textu nazvána „kořen + list“.

4.1.4. Energen Fulhum

Výrobce přípravku udává dávkování přípravku 0,5 – 1 l přípravku do 100 l vody na 1 ha. Byla použita koncentrace 1 l přípravku do 100 l vody. Na zkusnou plochu 1 m² krytokořenného sadebního materiálu tedy odpovídá dávka 101 ml. Na 2 bm záhonu s prostokořenným sadebním materiálem odpovídá dávka 202 ml postřiku.

Přípravek byl testován v jedné dávce a také při dvojitě aplikaci.

První aplikace proběhla téhož dne, jako aplikace všech ostatních přípravků, tj. dne 20. července 2015. Tato aplikace je v dalším textu nazvána „fulhum“.

Dne 10. srpna 2015 proběhla druhá aplikace ve stejné koncentraci jako předešlá. Tato aplikace je v dalším textu nazvána „fulhum 2x“.

4.2. Zjišťování účinku na přírůsty nadzemní části

Jednou ze sledovaných veličin z hlediska působení testovaných přípravků jsou roční přírůsty sazenic a semenáčků.

Na každé zkusné ploše bylo náhodným výběrem určeno 30 rostlin, u kterých byl zjišťován roční přírůst za rok 2015, tedy za rok, kdy proběhla aplikace přípravků. Hodnoty byly zaokrouhlovány na celé centimetry. Pro porovnání při statistickém hodnocení sloužily stejným způsobem získané hodnoty ze zkusné plochy, která nebyla ošetřena žádným z testovaných preparátů. Tento výběr byl při vyhodnocování označen jako „kontrola“.

Pro statistické podložení výsledků byl použit Studentův párový T-test s hladinou významnosti $\alpha = 0,975$. Porovnávána byla veličina T daného výběru s testovým kritériem Studentova T-rozdělení s výše uvedenou hladinou významnosti.

4.3. Zjišťování účinku na hmotnost a podíl biomasy

Na konci vegetačního období bylo z každé zkusné plochy odebráno 5 průměrných rostlin. Odebrání proběhlo 15. října 2015. Rostliny byly v laboratoři důkladně omyty a rozděleny na čtyři části:

- asimilační aparát (označen jako „listy“),
- zbylá nadzemní část, tj. větve a kmínek (označeno jako „NČ“),
- jemné kořeny (označeno jako „jemné kořeny“),
- zbylá část kořene (označena jako „KS“).

K rozdělení rostlin na části došlo z důvodu sledování nejen hmotnosti celých rostlin, ale i jejich jednotlivých částí. Zjišťována byla vždy suma částí pěti vyzvednutých rostlin. Testované přípravky by měly stimulovat růst jen určitých částí rostlin.

U následujících sazenic a semenáčků došlo k rozdělení jen na nadzemní část včetně asimilačního aparátu (označeno jako „NČ“) a podzemní část, tj. celý kořenový systém (označeno jako „CKS“). K tomuto zjednodušení bylo přistoupeno z důvodu vysoké technické náročnosti dělení částí rostlin (především u jehličnatých dřevin asimilační část) nebo u semenáčků.

- borovice lesní, 1+0, prostokořenný semenáček
- smrk ztepilý, 1+0, prostokořenný semenáček
- smrk ztepilý, fk0,5+0,5, prostokořenná sazenice
- smrk ztepilý, fk0,5+k0,5, krytokořenná sazenice
- smrk ztepilý, fk0,5+k1,5, krytokořenná sazenice

Po rozdělení rostlin na již zmíněné části byly vysušeny do konstantní hmotnosti při teplotě 105°C. Poté byla zjišťována hmotnost biomasy těchto částí hmotnostní metodou. K měření hmotnosti byly použity laboratorní elektronické váhy s přesností na 0,001 g.

Výsledky byly převedeny do grafů a byl sledován nárůst či pokles hmotnosti biomasy sazenic ovlivněných preparáty vůči kontrolnímu výběru.

Dále byly zpracovány výsledky v tabulkách, ve kterých je uveden poměr hmotnosti nadzemní části sadebního materiálu (suma částí „listy“ a „NČ“), v dalším textu nazváno jako „VČ“, a celkového kořenového systému („CKS“). Zvýšení tohoto hmotnostního poměru oproti kontrole značí zvýšení procenta hmotnosti biomasy nadzemní části na úkor hmotnosti podzemní části. Čísla výběrů v tabulkách jsou totožná s čísly výběrů užitých při vyhodnocování hmotnosti biomasy.

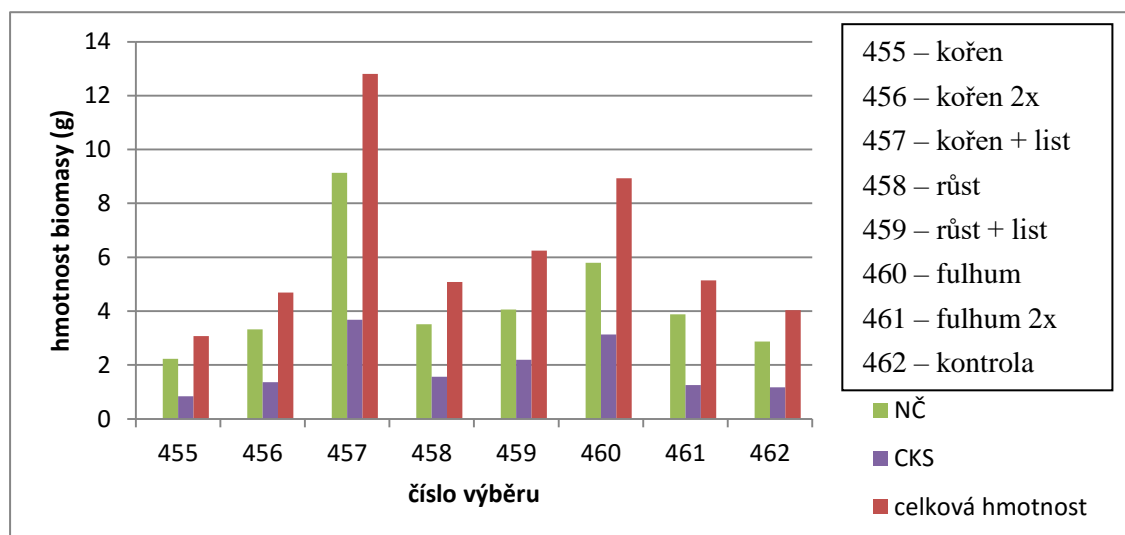
Jako další byl zjištěn podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému. Za jemný kořen se považuje kořen slabší než 1 mm. Tohle kritérium je, stejně jako ostatní, používáno při hodnocení kvality sadebního materiálu dle ČSN 48 2115 – Sadební materiál lesních dřevin.

5. VÝSLEDKY

Výsledky jsou uspořádány dle druhu dřeviny, věku a způsobu pěstování.

5.1. Smrk ztepilý, prostokořenný, 1+0

5.1.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 1: Hmotnosti biomasy SM PK 1+0

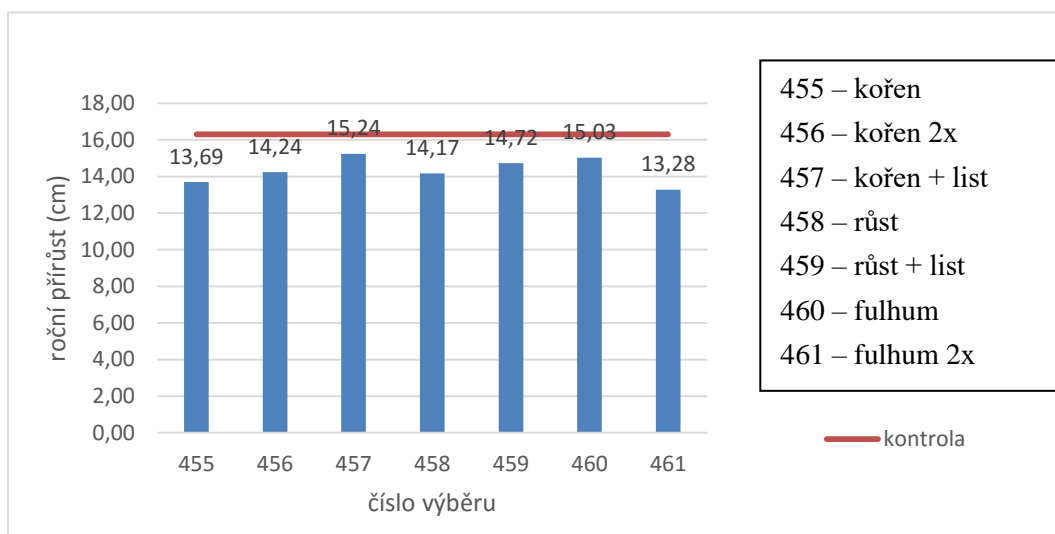
Lze pozorovat velmi dobré výsledky při aplikaci kombinací *kořen* + *list* a *fulhum*. Především u kombinace *růst* + *list* je hmotnost biomasy více jak trojnásobná. Naopak aplikace přípravku *růst* způsobila snížení hmotnosti biomasy. Ostatní kombinace ovlivňovaly hmotnosti semenáčků smrku ztepilého pozitivně, ale nevýrazně (Graf 1).

Tabulka 1: Poměr NČ/CKS SM PK 1+0

	455	456	457	458	459	460	461	462
NČ/CKS	2,655	2,449	2,481	2,256	1,854	1,844	3,079	2,453

Dle Tabulka 1 působily z hlediska poměru nadzemní části a celkového kořenového systému pozitivně ve prospěch kořenového systému aplikace *růst* + *list* a *fulhum*. Naopak výrazně v neprospěch kořenového systému působila kombinace *fulhum 2x*.

5.1.2. Posouzení výškových přírůstů

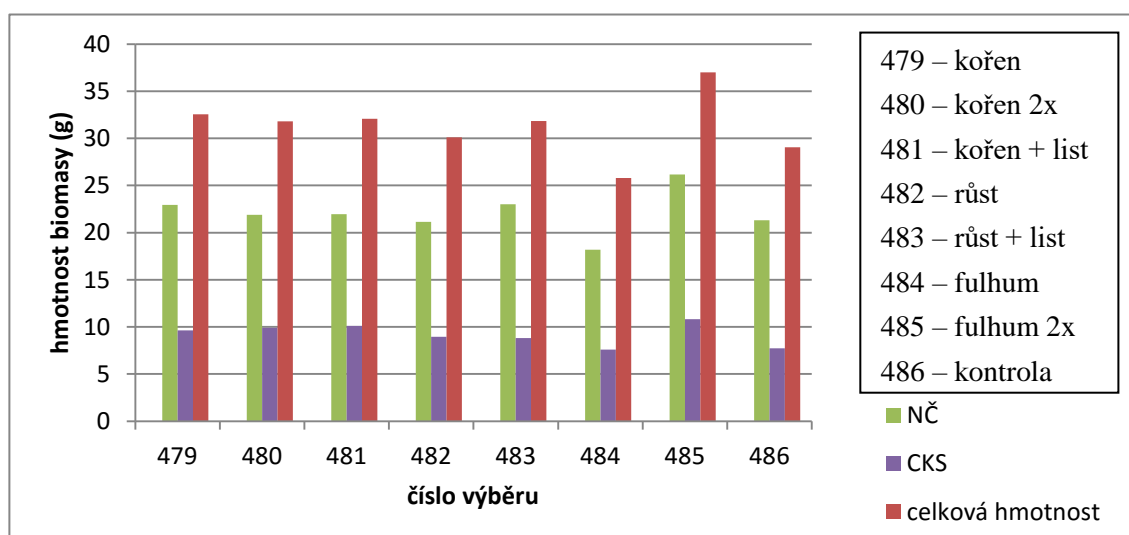


Graf 2: Výškové přírůsty SM PK 1+0

Všechny kombinace testované na jednoletých semenáčcích smrku ztepilého působily na výškové přírůsty negativně. Statisticky významný pokles výškových přírůstů byl zaznamenán u kombinací *kořen*, *kořen 2x*, *růst*, *fulhum* a *fulhum 2x* (Graf 2).

5.2. Smrk ztepilý, krytokořený, fk0,5+k0,5

5.2.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 3: Hmotnosti biomasy SM KK fk0,5+k0,5

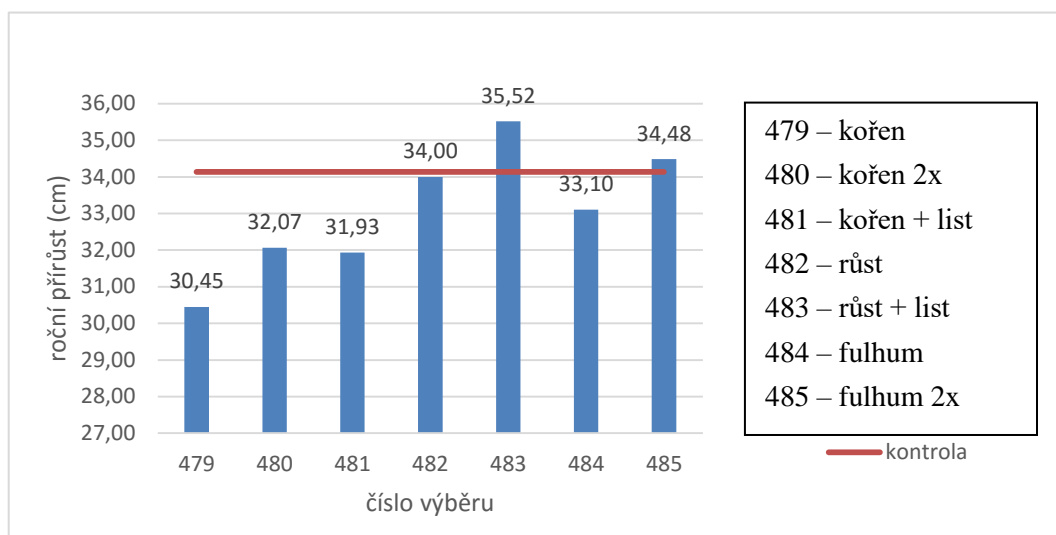
Oproti kontrolnímu výběru většina kombinací testovaných na krytokořenných sazenicích smrku ztepilého nezpůsobila z hlediska hmotnosti rostlin významný rozdíl. Pouze kombinace *fulhum* působila mírně negativně a kombinace *fulhum 2x* působila výrazněji pozitivně (Graf 3).

Tabulka 2: Poměr NČ/CKS SM KK fk0,5+k0,5

	479	480	481	482	483	484	485	486
NČ/CKS	2,381	2,210	2,169	2,366	2,608	2,392	2,422	2,755

V Tabulka 2 lze vidět, že poměr nadzemní části a celkového kořenového systému byl ovlivněn pozitivně ve prospěch kořenového systému u všech aplikací. Nejvýrazněji tento poměr ovlivnila kombinace *kořen + list*.

5.2.2. Posouzení výškových přírůstků

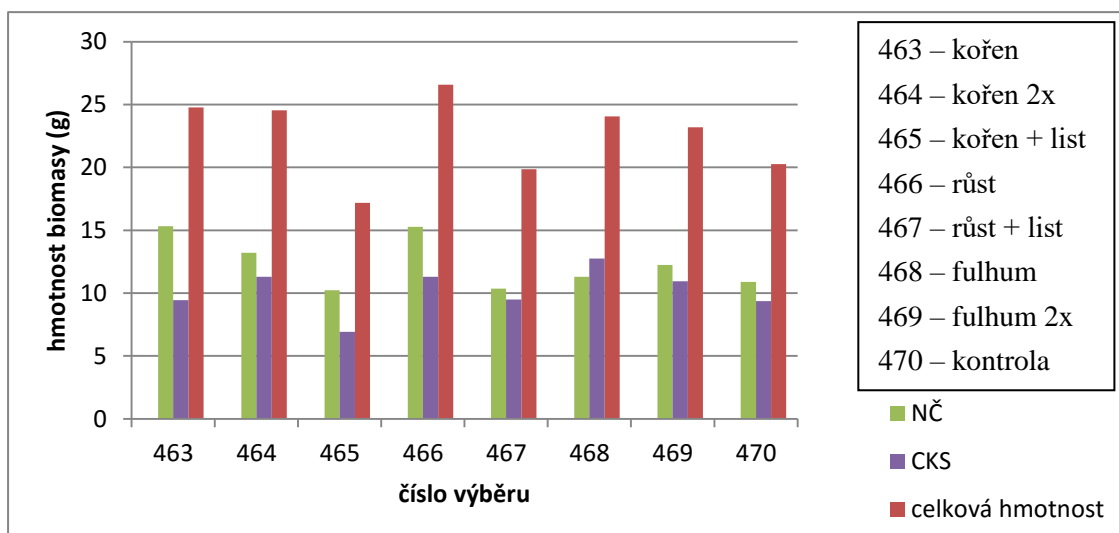


Graf 4: Výškové přírůsty SM KK fk0,5+k0,5

Statisticky významné ovlivnění výškových přírůstků u jednoletých krytokořenných sazenic smrku ztepilého bylo zjištěno u aplikace kombinací *kořen*, *kořen 2x* a *kořen + list*, přičemž tohle ovlivnění bylo negativní. Jediné statisticky významné pozitivní ovlivnění bylo zjištěno u kombinace *růst + list* (Graf 4).

5.3.Smrk ztepilý, prostokořenný, fk0,5+0,5

5.3.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 5: Hmotnosti biomasy SM PK fk0,5+0,5

U jednoleté sazenice smrku ztepilého lze v Graf 5 pozorovat mírné zvýšení hmotností sazenic při aplikaci kombinací *kořen*, *kořen 2x*, *růst*, *fulhum* a *fulhum 2x*. Nejlepších výsledků bylo dosaženo po aplikaci přípravku *růst*. Při aplikaci kombinace *kořen + list* a *růst + list* byla hmotnost sazenic ovlivněna negativně.

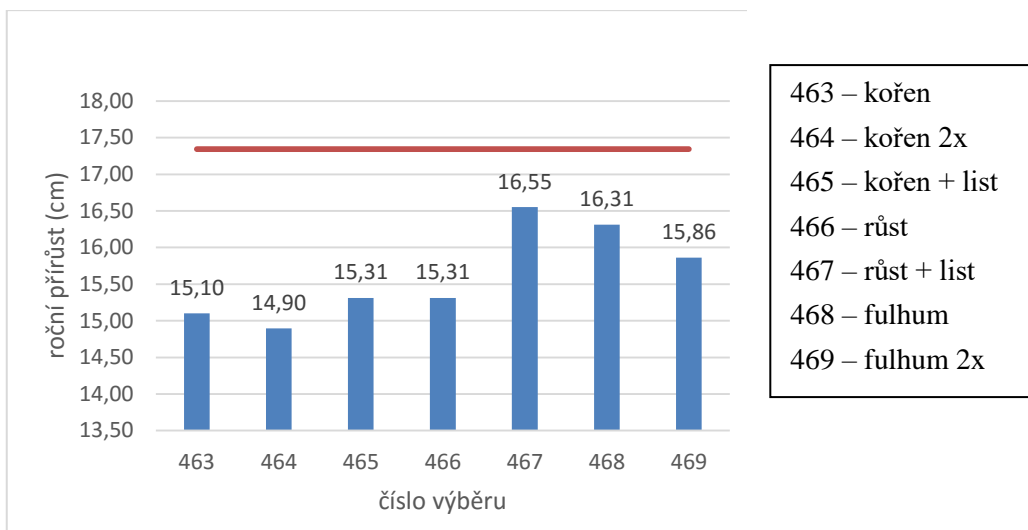
Tabulka 3: Poměr NČ/CKS SM KK fk0,5+k0,5

	463	464	465	466	467	468	469	470
NČ/CKS	1,622	1,169	1,478	1,351	1,092	0,888	1,121	1,165

Aplikace *fulhum* působila na vývoj kořenového systému a po její aplikaci byl zaznamenán větší podíl kořenového systému oproti nadzemní části (Tabulka 3). Zdvojnásobení dávky přípravku *Energen Fulhum* snížilo jeho pozitivní působení na stimulaci vývoje kořenového systému oproti jeho jednonásobné aplikaci.

5.3.2. Posouzení výškových přírůstků

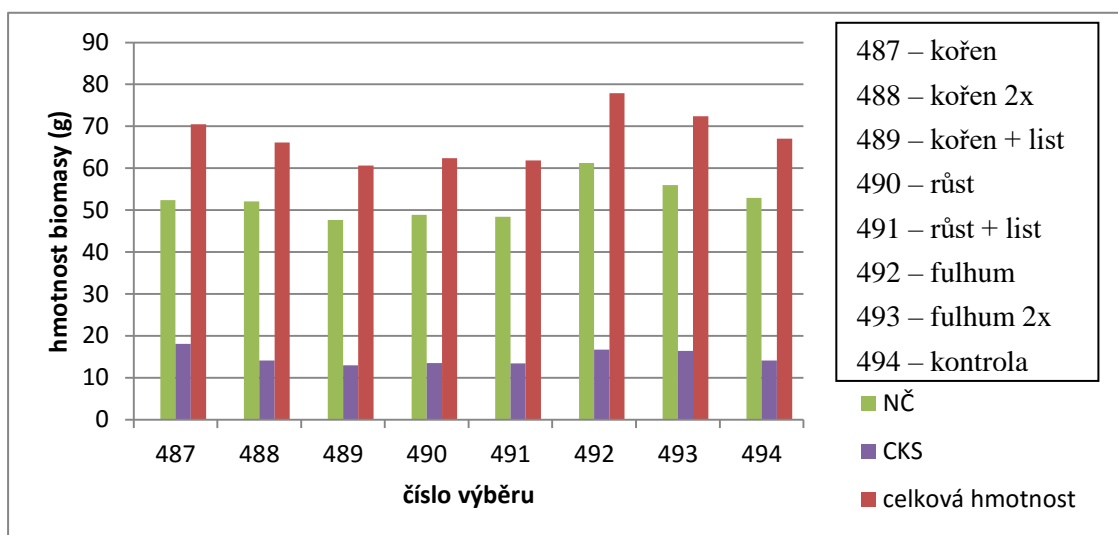
Všechny aplikované přípravky a kombinace působily na sazenice smrku ztepilého značně negativně. Statisticky nevýznamný rozdíl byl zjištěn pouze u kombinace *růst + list*. I v tomto případě byl ale rozdíl negativní (Graf 6).



Graf 6: Výškové přírůsty SM PK fk0,5+0,5

5.4.Smrk ztepilý, krytokořenný, fk0,5+k1,5

5.4.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 7: Hmotnosti biomasy SM KK fk0,5+k1,5

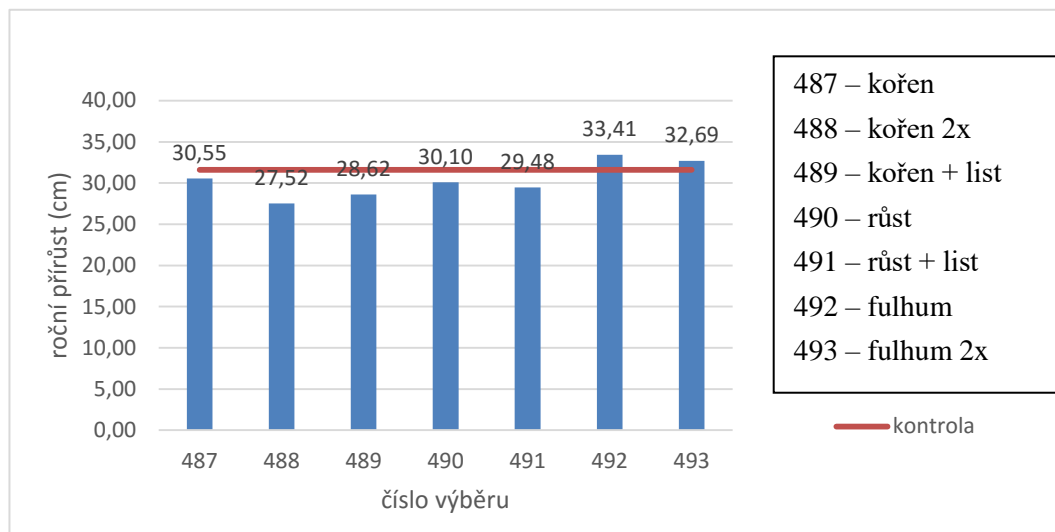
Tabulka 4: Poměr NČ/CKS SM KK fk0,5+k1,5

	487	488	489	490	491	492	493	494
NČ/CKS	2,899	3,699	3,665	3,615	3,594	3,661	3,405	3,747

Positivní ovlivnění hmotností sazenic smrku ztepilého o pěstebním vzorci fk0,5+k1,5 bylo zjištěno při aplikaci kombinací *kořen*, *fulhum* a *fulhum 2x*. Negativní ovlivnění bylo zjištěno při aplikaci kombinací *kořen + list*, *růst* a *růst + list* (Graf 7)

Při aplikaci přípravku *kořen* bylo zjištěno výrazné zvýšení podílu hmotnosti kořenové části. I všechny další aplikace ovlivnily poměr kořenového systému vůči nadzemní části pozitivně (Tabulka 4).

5.4.2. Posouzení výškových přírůstů

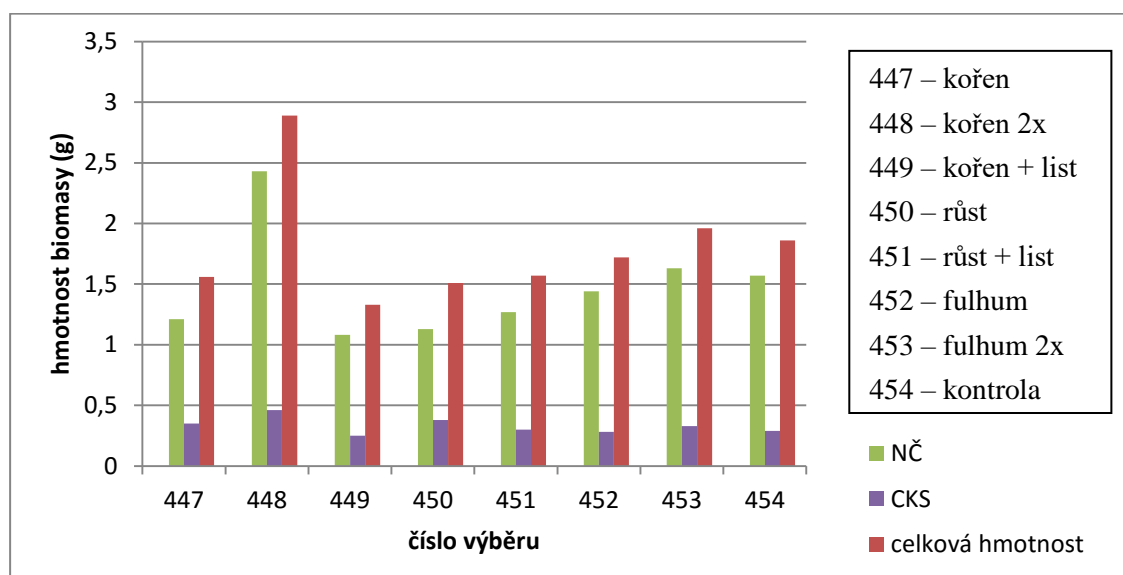


Graf 8: Výškové přírůsty SM KK fk0,5+k1,5

Statisticky významné ovlivnění výškových přírůstů u sazenic smrku ztepilého o pěstebním vzorci fk0,5+k1,5 bylo zjištěno u aplikace kombinací *kořen 2x* a *kořen + list*. Obě tyto ovlivnění byla negativní (Graf 8).

5.5. Borovice lesní, prostokořenná, 1+0

5.5.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 9: Hmotnosti biomasy BO PK 1+0

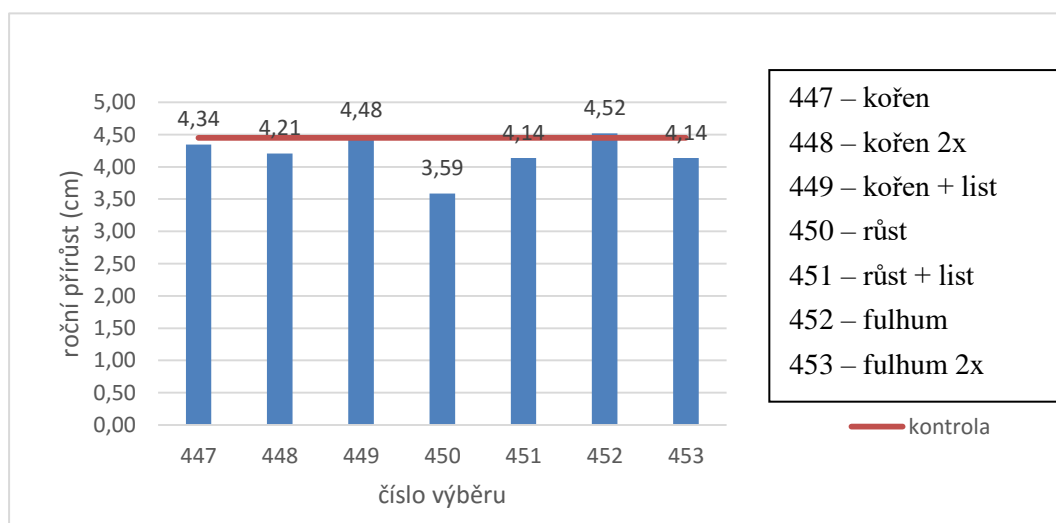
U prostokořenných semenáčků borovice lesní bylo dosaženo nejlepších výsledků z hlediska hmotnosti rostlin při aplikaci varianty *kořen 2x*. Naopak varianta *kořen* hmotnost rostlin snížila. Zanedbatelně pozitivně působila ještě varianta *fulhum 2x*. Všechny ostatní varianty působily na hmotnost semenáčků negativně (Graf 9).

Tabulka 5: Poměr NČ/CKS BO PK 1+0

	447	448	449	450	451	452	453	454
NČ/CKS	3,457	5,283	4,320	2,974	4,233	5,143	4,939	5,414

Z hlediska poměru nadzemní a podzemní části rostlin byl zaznamenán výrazný nárůst hmotnostního podílu kořenového systému u aplikace přípravků *kořen* a *růst*, přičemž přípravek *růst* působil nejlépe. Další pozitivní ovlivnění kořenového systému bylo zjištěno u kombinací *kořen + list*, *růst + list* a *fulhum 2x*. Další aplikace působily zanedbatelně (Tabulka 5).

5.5.2. Posouzení výškových přírůstů

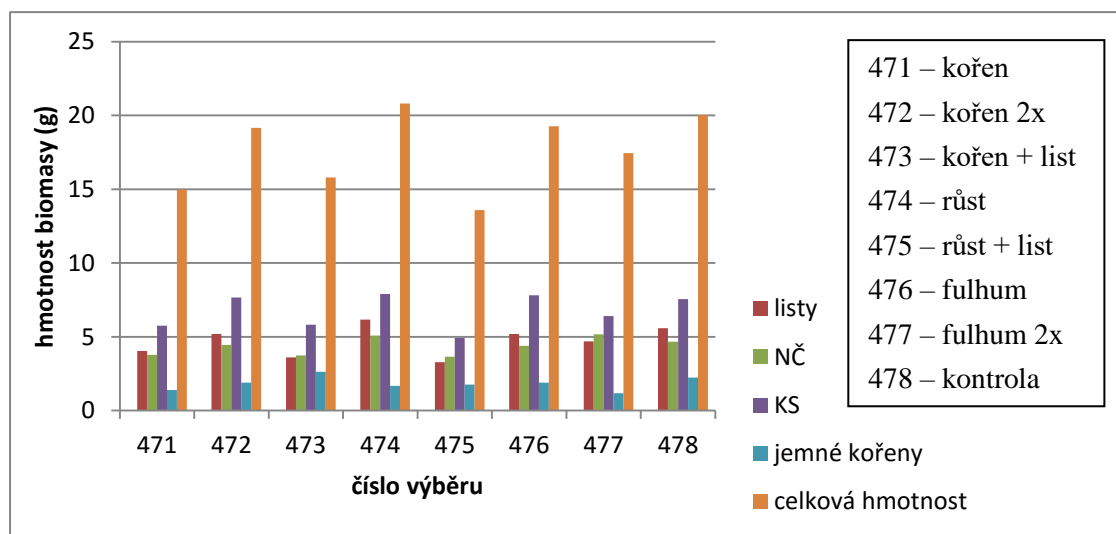


Graf 10: Výškové přírůsty BO PK 1+0

Z hlediska výškových přírůstů dosáhl statisticky významného rozdílu pouze přípravek *růst*. Tento statisticky významný rozdíl byl však negativní. Většina ostatních variant dosáhla také negativního výsledku, avšak statisticky nevýznamného (Graf 10).

5.6. Buk lesní, prostokořenný, 1+0

5.6.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 11: Hmotnosti biomasy BK PK 1+0

Tabulka 6: Poměr NČ/CKS BK PK 1+0

	471	472	473	474	475	476	477	478
NČ/CKS	1,092	1,010	0,869	1,177	1,037	0,986	1,298	1,046

Nevýrazné pozitivní ovlivnění hmotnosti jednoletých semenáčků buku lesního se projevilo pouze u aplikace přípravku *růst*. Všechny ostatní testované kombinace působily na hmotnost semenáčků negativně. Nejvíce hmotnost ovlivnila aplikace kombinace *růst + list* (Graf 11).

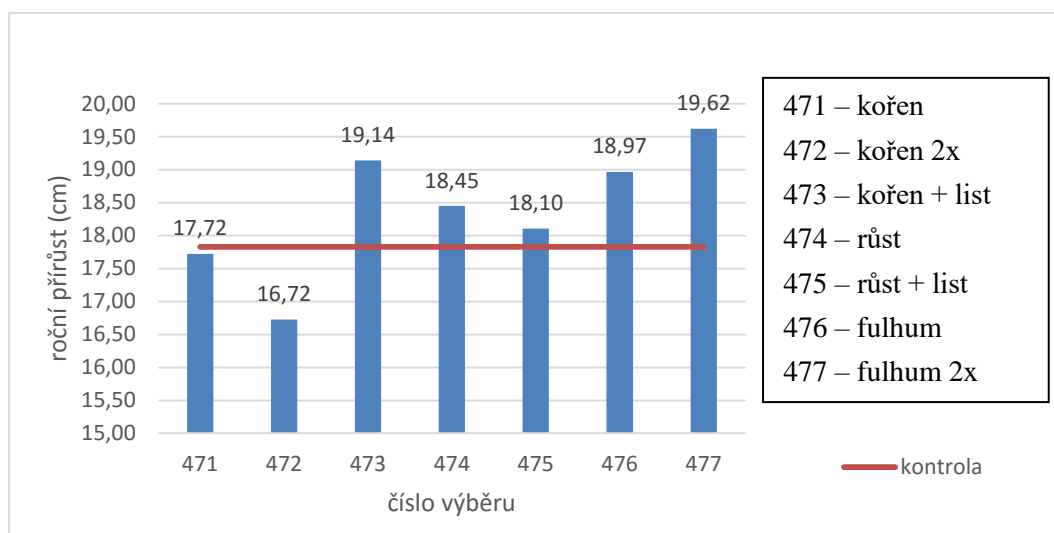
Dále bylo zjištěno zvýšení podílu nadzemní části na úkor hmotnosti kořene a jemných kořenů u aplikace kombinace *fulhum 2x*. U aplikace kombinace *kořen + list* se projevilo zvýšení podílu hmotnosti celkového kořenového systému na úkor nadzemní části (Tabulka 6).

Tabulka 7: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému BK PK 1+0

	471	472	473	474	475	476	477	478
jemné kořeny/CKS (%)	19	20	31	17	26	19	16	23

Nejvyššího podílu jemných kořenů v celé hmotnosti kořenového systému bylo dosaženo při aplikaci kombinace **kořen + list**. Naopak podíl jemných kořenů snižoval přípravek **fulhum** v obou variantách dávkování (Tabulka 7). Kontrolní i testovaný sadební materiál odpovídá ČSN 48 2115, která udává minimální podíl objemu jemných kořenů v objemu celého kořenového systému pro semenáčky dubu 10%.

5.6.2. Posouzení výškových přírůstků



Graf 12: Výškové přírůsty BK PK 1+0

Statisticky významný rozdíl byl zjištěn pouze u kombinace **fulhum 2x** (Graf 12). Ostatní varianty neovlivnily výškové přírůsty sazenic buku lesního statisticky významně především kvůli velkému rozptylu jednotlivých naměřených hodnot.

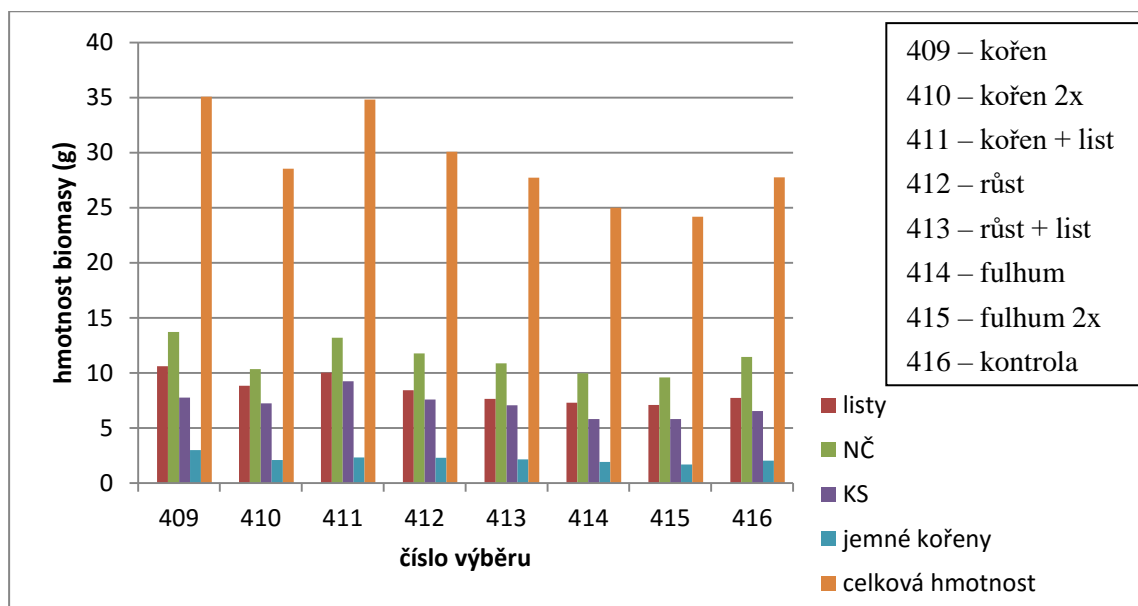
5.7. Buk lesní, krytokořenný, fk1

5.7.1. Posouzení hmotnosti biomasy

Z Graf 13 lze zjistit, že nejlepšími výsledky z hlediska nárůstu biomasy bylo dosaženo při aplikaci přípravku **kořen** a jeho kombinace s přípravkem **růst**. Naopak při dvojnásobné aplikaci přípravku **kořen** bylo zjištěno menší množství biomasy. Lze se tedy domnívat, že nadměrná aplikace tohoto přípravku na jednoleté krytokořenné semenáčky buku lesního snižuje účinnost přípravku.

Z hlediska poměru nadzemní části a celkového kořenového systému rostlin lze pozorovat zvýšení poměru ve prospěch kořenového systému u kombinací **kořen 2x**, **kořen + list**, **růst** a **růst + list**. Nezměněný poměr byl zjištěn u aplikace **fulhum**

a *fulhum 2x*. Naopak negativně vývoj kořenového systému ovlivnila aplikace přípravku *kořen* (Tabulka 8).



Graf 13: Hmotnosti biomasy BK KK fk1

Tabulka 8: Poměr NČ/CKS BK KK fk1

	409	410	411	412	413	414	415	416
NČ/CKS	2,261	2,053	2,007	2,046	2,013	2,238	2,225	2,238

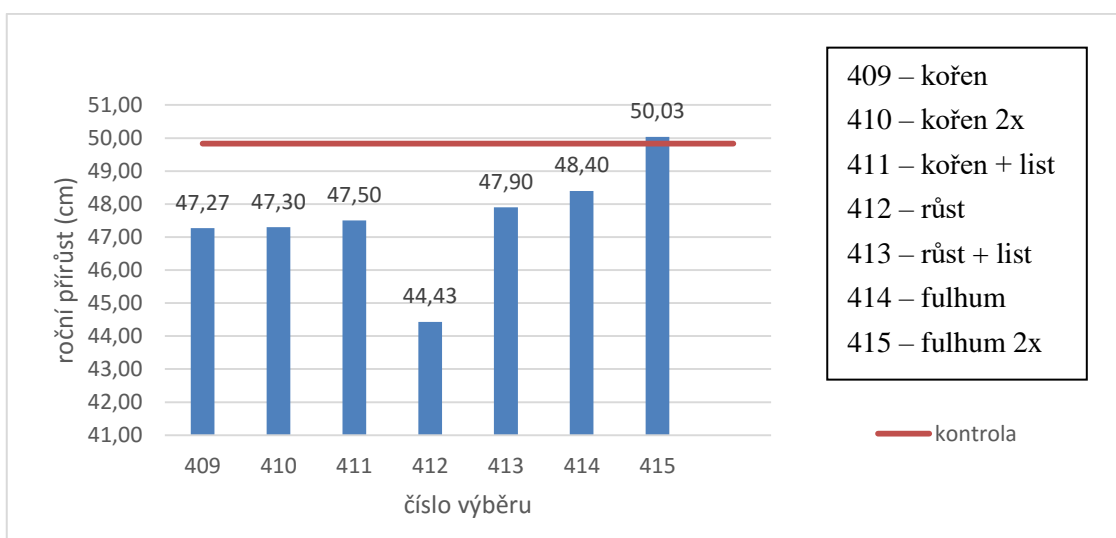
Tabulka 9: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému BK KK fk1

	409	410	411	412	413	414	415	416
jemné kořeny/CKS (%)	28	22	20	23	23	25	23	24

Nejlepšího ovlivnění podílu hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému bylo dosaženo po aplikaci přípravku *kořen*. Mírně pozitivně tento poměr ovlivnil i přípravek *fulhum*. Všechny ostatní testované aplikace a kombinace ovlivnily podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému negativně (Tabulka 9).

5.7.2. Posouzení výškových přírůstů

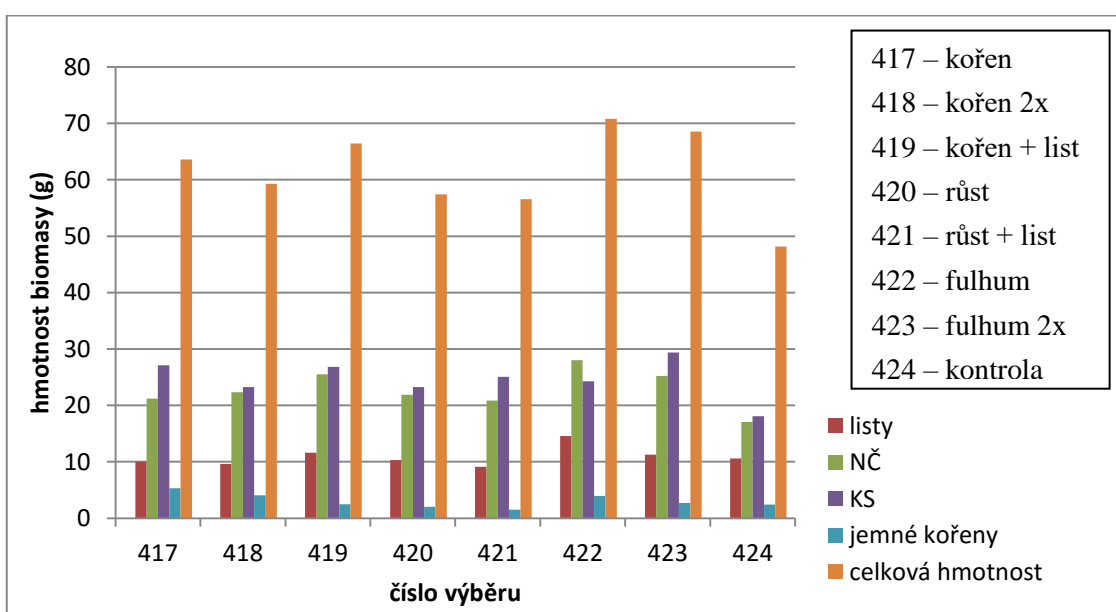
Z hlediska výškových přírůstů působila většina přípravků na krytokořenný semenáček buku lesního negativně a jeho přírůsty oproti kontrole se snížily. Statisticky významné rozdíly se projevily u přípravku *kořen*, jeho dvojnásobné dávce, kombinaci přípravku *kořen* s přípravkem *list* a u přípravku *růst*. Zbylé kombinace přípravků neovlivnily přírůsty statisticky významně, avšak také působily negativně. Pouze kombinace *fulhum 2x* ovlivnila výškový přírůst pozitivně, avšak statisticky nevýznamně (Graf 14).



Graf 14: Výškové přírůsty BK KK fk1

5.8. Buk lesní, prostokořenný, 1-1

5.8.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 15: Hmotnosti biomasy BK PK 1-1

Tabulka 10: Poměr NČ/CKS BK PK 1-1

	417	418	419	420	421	422	423	424
NČ/CKS	0,963	1,171	1,266	1,278	1,131	1,507	1,139	1,348

Všechny testované přípravky působily na přírůsty biomasy pozitivně. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při aplikaci kombinace *fulhum* a *fulhum 2x* (Graf 15).

Z hlediska poměru nadzemní části a celkového kořenového systému bylo zjištěno zvýšení poměru podzemní části u všech kombinací mimo aplikace *fulhum*. Ta ovlivnila vývoj kořenového systému vůči kontrole negativně (Tabulka 10).

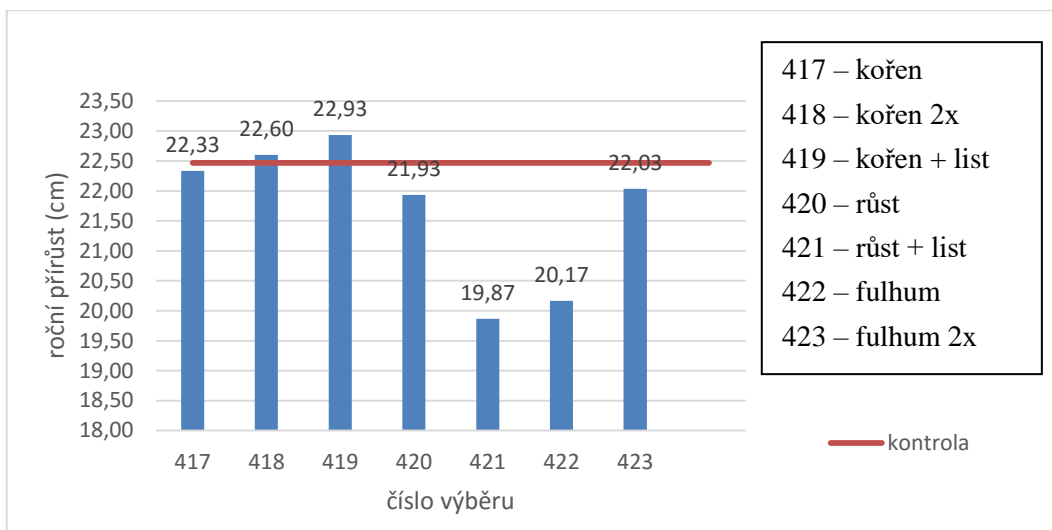
Tabulka 11: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému BK PK 1-1

	417	418	419	420	421	422	423	424
jemné kořeny/CKS (%)	16	15	8	8	6	14	8	12

Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému byl u buku lesního o pěstebním vzorci 1-1 ovlivněn pozitivně u aplikací *kořen*, *kořen 2x* a *fulhum*. Zbylé aplikace tento podíl oproti kontrole snížily pod minimální podíl 10%, který je udán v ČSN 48 2115. Tento sadební materiál tedy z hlediska poměru jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému nespĺňoval normu (Tabulka 11).

5.8.2. Posouzení výškových přírůstů

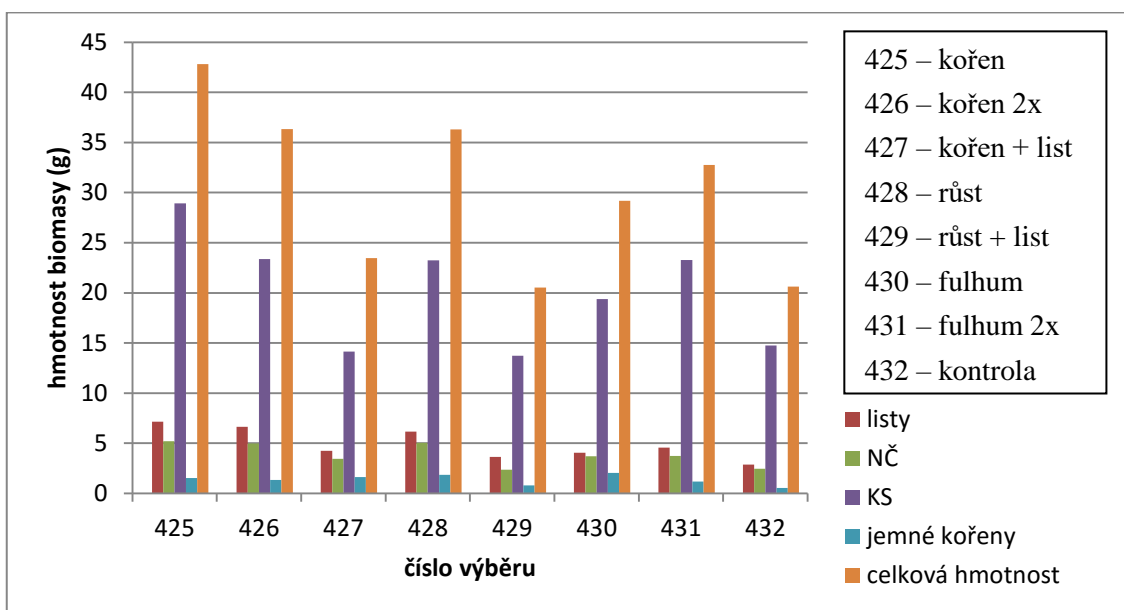
Statisticky významně působily na výškový přírůst prostokořenných sazenic buku lesního 1-1 kombinace růst a růst + list. Tyto kombinace ale působily negativně, tedy výškové přírůsty brzdily. Z vyhodnocení hmotnosti biomasy víme, že zmíněné kombinace růst a růst + list působily velmi pozitivně na zvýšení hmotnosti biomasy. Můžeme tedy konstatovat, že tyto hmotnostní přírůsty byly na úkor přírůstů výškových (Graf 16).



Graf 16: Výškové přírůsty BK PK 1-1

5.9. Dub letní, prostokořenný, 1+0

5.9.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 17: Hmotnosti biomasy DB PK 1+0

Tabulka 12: Poměr NČ/CKS DB PK 1+0

	425	426	427	428	429	430	431	432
NČ/CKS	0,405	0,470	0,487	0,447	0,414	0,361	0,340	0,349

Oproti kontrole lze pozorovat výrazný nárůst hmotností u kombinací *kořen, kořen 2x, růst, fulhum* a *fulhum 2x*. Nejlepších výsledků bylo dosaženo po aplikaci přípravku

kořen. U tohoto přípravku bylo zjištěno zvýšení hmotnosti rostlin více jak dvojnásobně. Za nevýrazně pozitivně ovlivňující lze prohlásit kombinace **růst + list** a **kořen + list** (Graf 17).

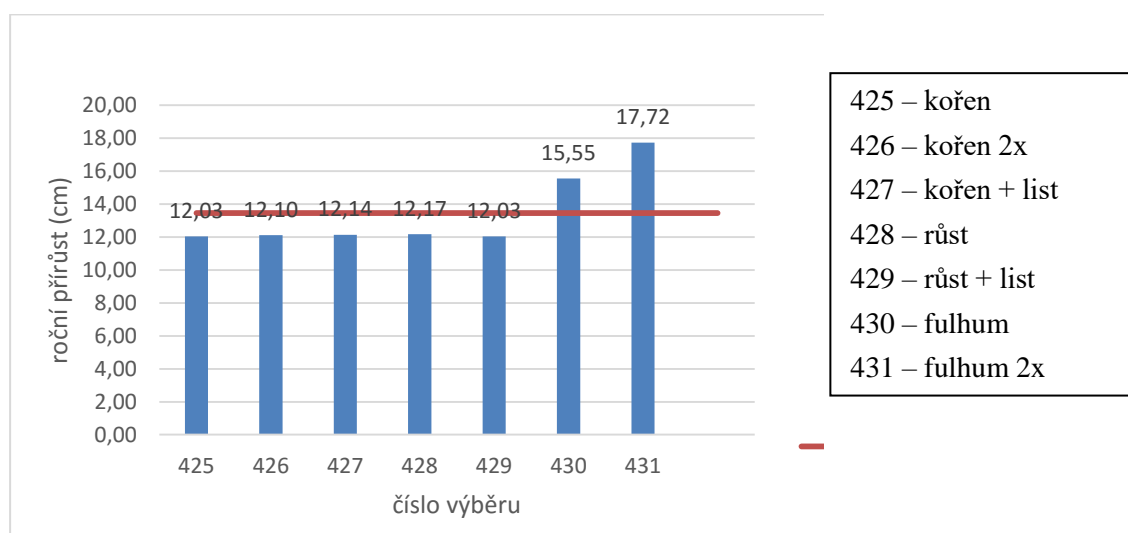
Poměr nadzemní části a celkového kořenového systému rostlin byl výrazně pozitivně ve prospěch nadzemní části ovlivněn u aplikace všech kombinací mimo aplikace **fulhum** a **fulhum 2x**. U těchto aplikací byl zaznamenán hmotnostní přírůst, tedy tento přípravek působil pozitivně na zvýšení hmotností celých rostlin (Tabulka 12).

Tabulka 13: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB PK 1+0

	425	426	427	428	429	430	431	432
jemné kořeny/CKS (%)	5	5	10	7	6	10	5	3

Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému byl při všech aplikacích ovlivněn pozitivně. Nejlepších výsledků bylo dosaženo po aplikaci **kořen + list** a **fulhum**. Po těchto aplikacích bylo dosaženo minimálního podílu hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému 10% dle ČSN 48 2115. Všechny výběry ale nesplňovaly kritérium minimální výšky 25 cm, tedy se nejednalo o sadební materiál dle normy (Tabulka 13).

5.9.2. Posouzení výškových přírůstků

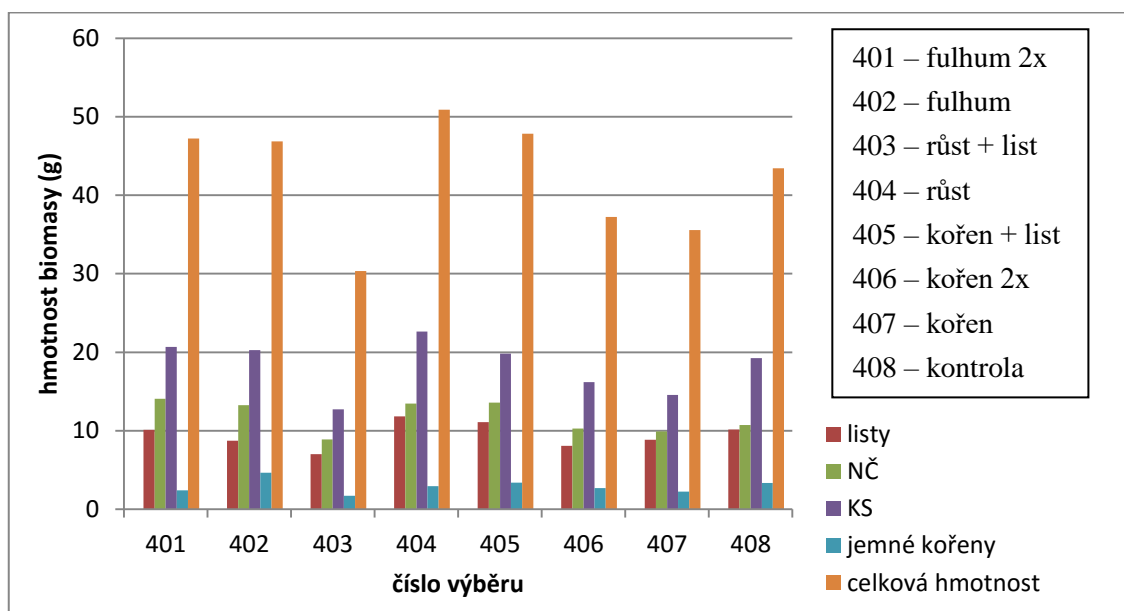


Graf 18: Výškové přírůsty DB PK 1+0

Statisticky významné rozdíly mezi testovanými variantami a kontrolou byly zjištěny u všech kombinací testovaných na prostokořenném semenáčku dubu letního. Varianty *kořen*, *kořen 2x*, *kořen + list*, *růst* a *růst + list* ovlivňovaly výškové přírůsty negativně. Kombinace *fulhum* a *fulhum 2x* ovlivňovaly výškové přírůsty pozitivně. Nejlepší pozitivní ovlivnění výškového přírůstu se projevilo u kombinace *fulhum 2x* (Graf 18).

5.10. Dub letní, krytokořenný, fk1

5.10.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 19: Hmotnosti biomasy DB KK fk1

Tabulka 14: Poměr NČ/CKS DB KK fk1

	401	402	403	404	405	406	407	408
vČ/CKS	1,049	0,882	1,099	0,989	1,062	0,972	1,116	0,924

Z Graf 19 můžeme zjistit, že oproti kontrole byla zjištěna větší produkce biomasy při aplikaci *fulhum*, *fulhum 2x*, *růst* a při kombinaci *kořen + list*. Můžeme vidět výrazné snížení produkce při aplikaci kombinace *růst + list*.

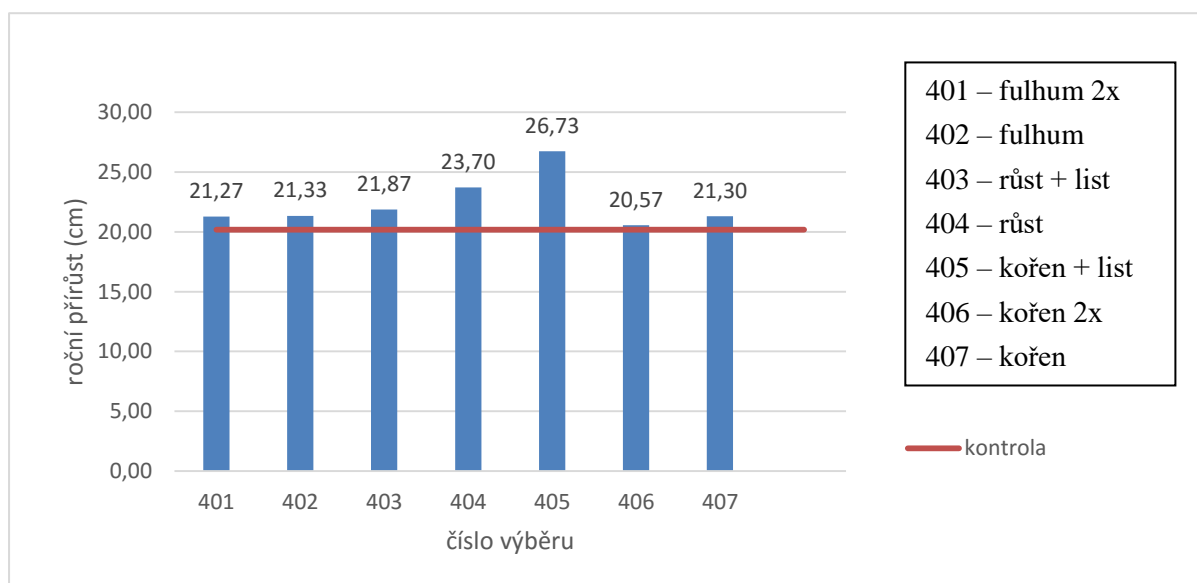
Z Tabulka 14 můžeme zjistit, že poměr nadzemní části a celkového kořenového systému byl ve všech případech, mimo aplikace *fulhum*, ovlivněn ve prospěch nadzemní části.

Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému byl pozitivně ovlivněn pouze u aplikace **kořen 2x**. Všechny ostatní aplikace tento poměr u dubového krytokořenného semenáčku fk1 ovlivnily negativně (Tabulka 15). Dle ČSN 48 2115 by všechny výběry minimální podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému splnily, avšak žádný z výběrů nesplňoval minimální výšku semenáčku 26 cm.

Tabulka 15: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB KK fk1

	401	402	403	404	405	406	407	408
jemné kořeny/CKS (%)	10	19	12	11	15	14	13	15

5.10.2. Posouzení výškových přírůstů

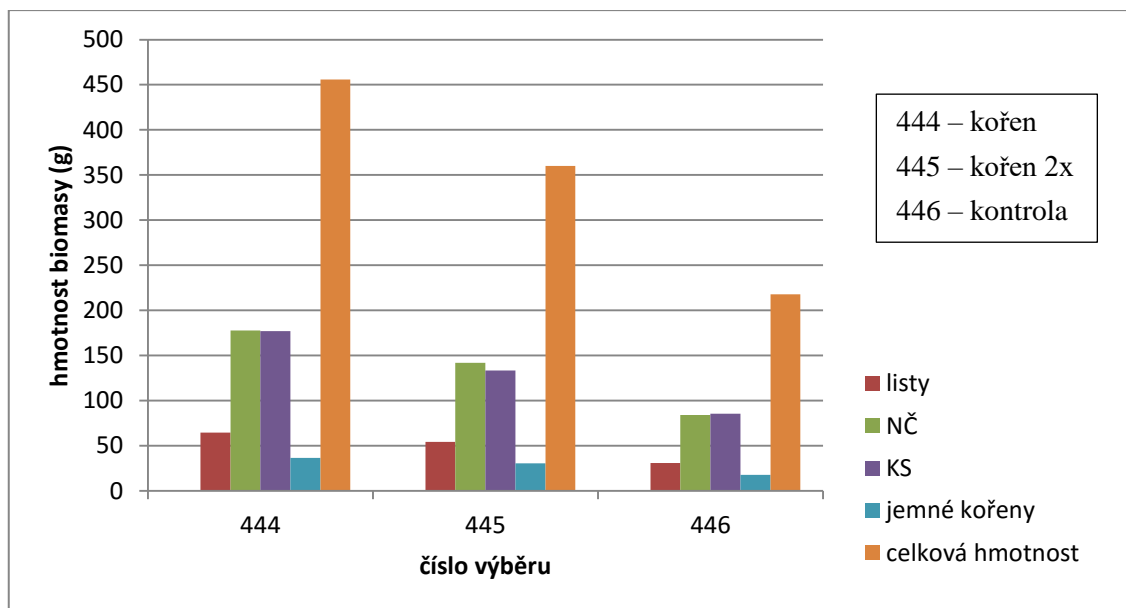


Graf 20: Výškové přírůsty DB KK fk1

Dle Graf 20 lze konstatovat, že žádný z přípravků nezpůsobil snížení přírůstů. Statisticky významný rozdíl mezi běžnými přírůsty a přírůsty po aplikaci přípravků byl prokázán u přípravku **růst** a při kombinaci přípravků **kořen + list**. Nejlepších výsledků bylo dosaženo po aplikaci kombinace **kořen + list**.

5.11. Dub letní, prostokořenný, 1-1

5.11.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 21: Hmotnosti biomasy DB PK 1-1

Tabulka 16: Poměr NČ/CKS DB PK 1-1

	444	445	446
NČ/CKS	1,133	1,196	1,111

Aplikace přípravku *kořen* způsobila zvýšení hmotnosti sazenic až dvojnásobně. Aplikace kombinace *kořen 2x* způsobila také nárůst hmotností, ale menší než při variantě *kořen* (Graf 21).

Poměr hmotností jednotlivých částí sazenic zůstává oproti kontrole přibližně stejný. Mírné pozitivní ovlivnění ve prospěch nadzemní části bylo zaznamenáno u aplikace kombinace *kořen 2x* (Tabulka 16).

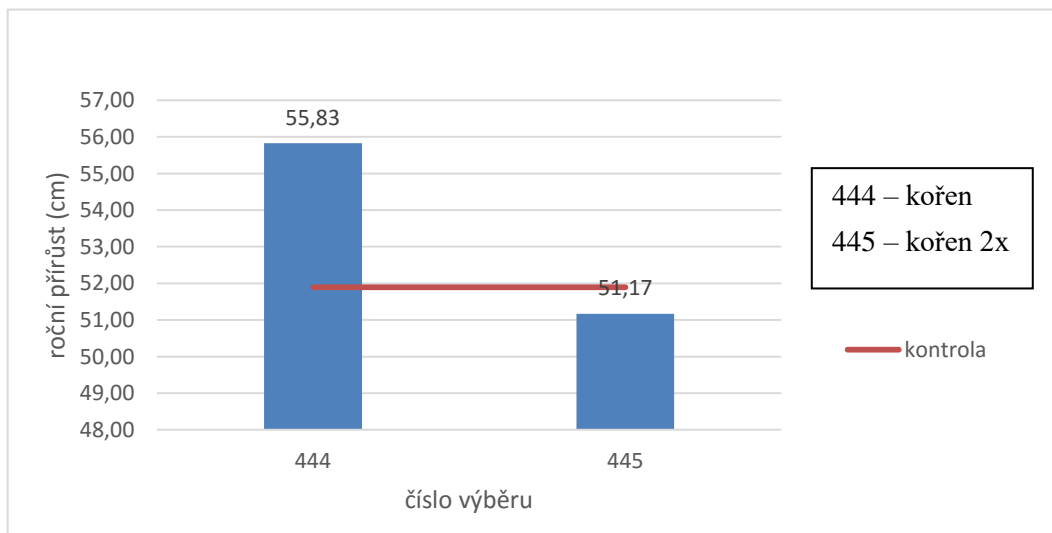
Tabulka 17: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB PK 1-1

	444	445	446
jemné kořeny/CKS (%)	17	19	17

Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému byl pozitivně ovlivněn po aplikaci kombinace *kořen 2x*. Všechny výběry splňovaly

ČSN 48 2115 po stránce podílu hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému (Tabulka 17).

5.11.2. Posouzení výškových přírůstů



Graf 22: Výškové přírůsty DB PK 1-1

Aplikace přípravku **kořen** ovlivnila výškové přírůsty sazenic dubu letního o pěstebním vzorci 1-1 statisticky významně a pozitivně. Naopak aplikace varianty **kořen 2x** ovlivnila výškové přírůsty také statisticky významně, avšak negativně (Graf 22).

5.12. Dub letní, prostokořenný, 2+0

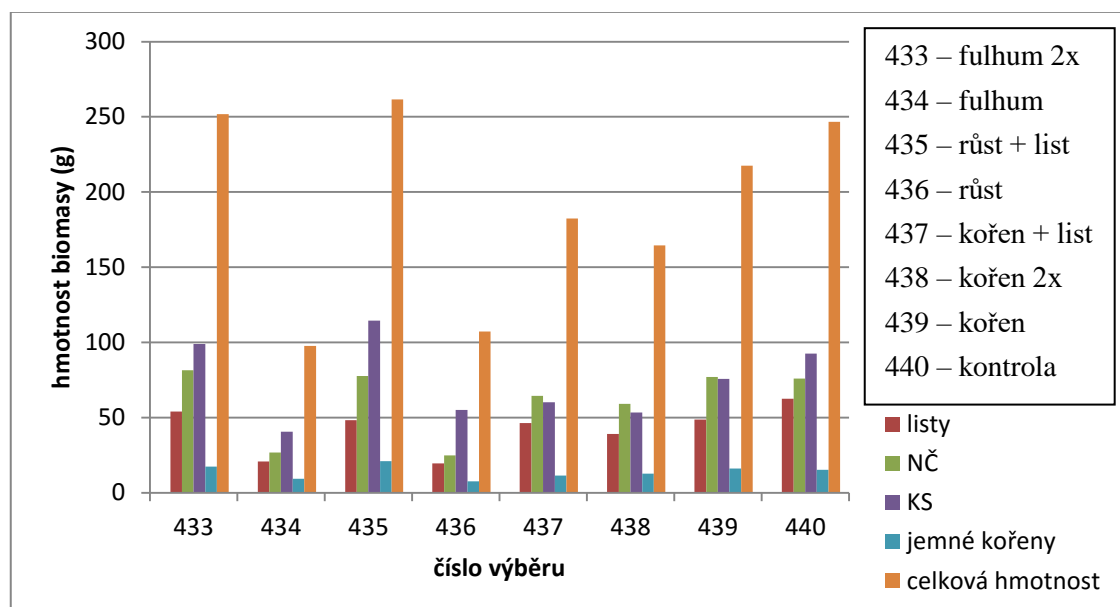
5.12.1. Posouzení hmotnosti biomasy

Většina použitých kombinací testovaných přípravků působila na hmotnosti biomasy dvouletého semenáčku dubu letního negativně. Až poloviční hmotnosti oproti kontrole dosáhly rostliny po použití kombinací **kořen 2x** a **kořen + list**. K negativnímu ovlivnění také došlo při aplikaci kombinací **růst + list, fulhum a fulhum 2x**, avšak toto negativní ovlivnění není tak závažné jako u výše jmenovaných. Mírné, až zanedbatelné, pozitivní ovlivnění lze zaznamenat u kombinací **kořen** a **kořen + list** (Graf 23).

Tabulka 18: Poměr NČ/CKS DB PK 2+0

	433	434	435	436	437	438	439	440
NČ/CKS	1,166	0,951	0,929	0,711	1,548	1,485	1,369	1,284

Z hlediska poměru nadzemní části a celkového kořenového systému rostlin bylo zjištěno pozitivní ovlivnění ve prospěch kořenového systému u aplikací *kořen 2x*, *kořen + list* a *růst*. Méně výrazné pozitivní ovlivnění ve prospěch kořenového systému bylo zjištěno u aplikace *kořen*. Nejlepšího výsledku ve prospěch kořenového systému bylo dosaženo při aplikaci přípravku *růst* (Tabulka 18).



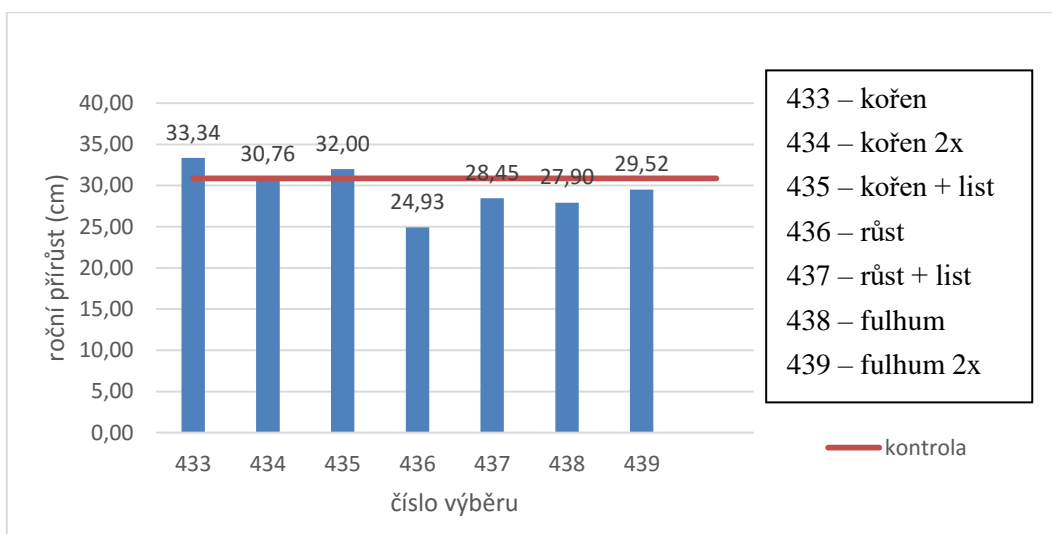
Graf 23: Hmotnosti biomasy DB PK 2+0

Tabulka 19: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému DB PK 2+0

	433	434	435	436	437	438	439	440
jemné kořeny/CKS (%)	15	19	16	12	16	19	18	14

Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému byl u dvouletého semenáčku dubu letního ovlivněn pozitivně po aplikaci všech kombinací, vyjma kombinace *růst* (Tabulka 19). Všechny výběry z tohoto hlediska splňovaly ČSN 48 2115.

5.12.2. Posouzení výškových přírůstů

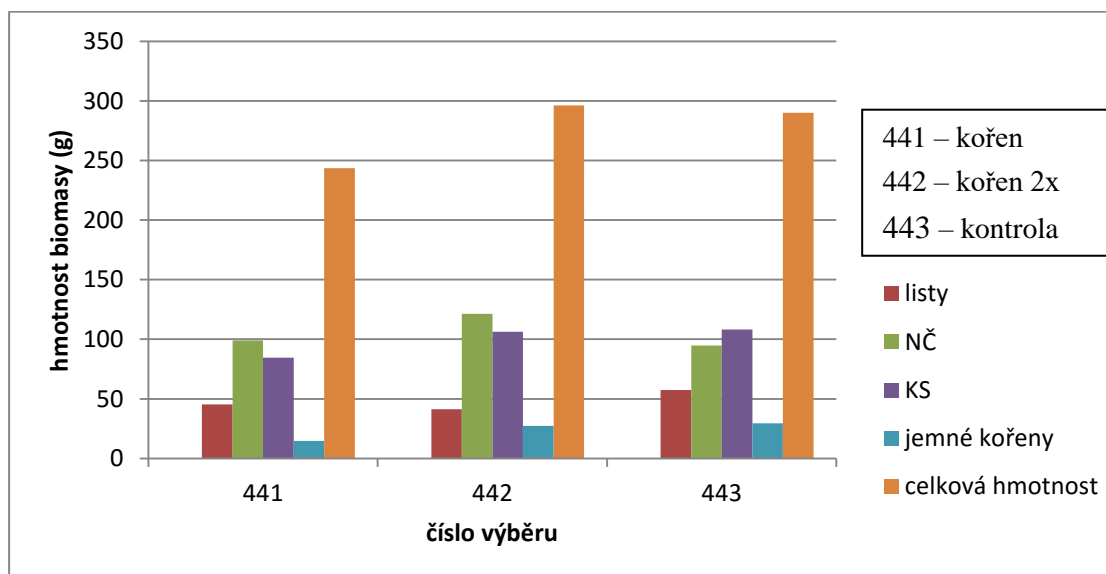


Graf 24: Výškové přírůsty DB PK 2+0

Jediný statisticky významný rozdíl ve výškových přírůstech u testovaného sadebního materiálu dubu letního byl zaznamenán ten, který se projevil při aplikaci přípravku *růst*. Kombinace *růst + list*, *fulhum* a *fulhum 2x* zapříčinily snížení výškových přírůstů, avšak statisticky nevýznamné. Kombinace *kořen* a *kořen + list* způsobily také statisticky nevýznamné ovlivnění, avšak pozitivní (Graf 24).

5.13. Javor klen, prostokořenný, 1-1

5.13.1. Posouzení hmotnosti biomasy



Graf 25: Hmotnosti biomasy KL PK 1-1

Tabulka 20: Poměr NČ/CKS KL PK 1-1

	441	442	443
NČ/CKS	1,454	1,216	1,104

Aplikace přípravku **kořen** způsobila u prostokořenných sazenic javoru klenu snížení hmotností celých rostlin. Naopak kombinace **kořen 2x** způsobila mírné zvýšení hmotností biomasy (Graf 25).

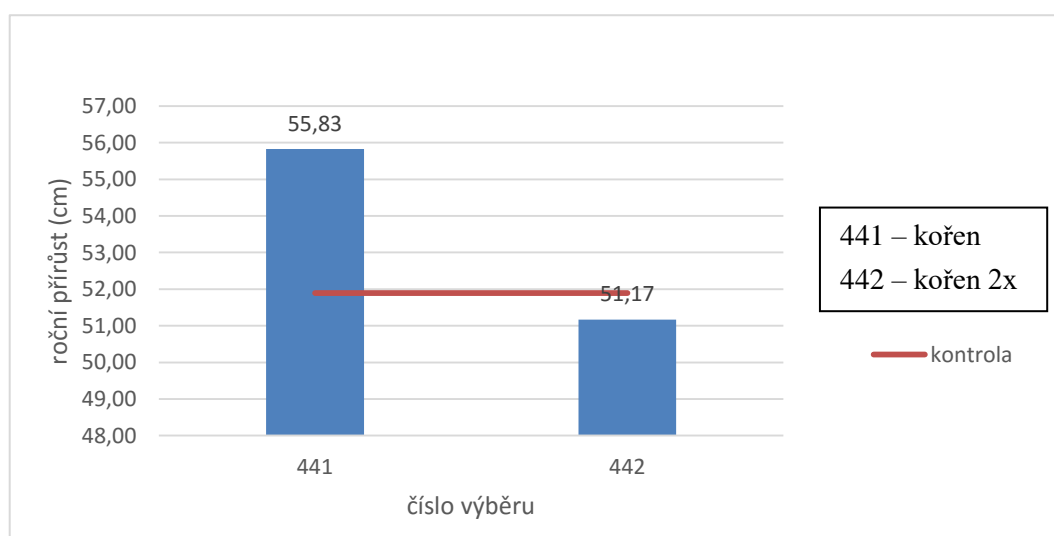
Z hlediska poměru nadzemní části a celkového kořenového systému rostlin působily obě aplikace přípravku **Galleko Kořen** pozitivně ve prospěch nadzemní části (Tabulka 20).

Tabulka 21: Podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému KL PK 1-1

	441	442	443
jemné kořeny/CKS (%)	15	20	21

Obě testované varianty přípravku **Galleko Kořen** působily na podíl hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti kořenového systému javoru klenu negativně (Tabulka 21). I přesto všechny výběry z tohoto hlediska odpovídaly ČSN 48 2115.

5.13.2. Posouzení výškových přírůstků



Graf 26: Výškové přírůsty KL PK 1-1

Žádná z testovaných variant na prostokořenných sazenicích javoru klenu o pěstebním vzorci 1-1 neprokázala statisticky významný rozdíl oproti kontrolnímu výběru (Graf 26).

5.14. Sumarizace výsledků

Tabulka 22: Sumarizace výsledků - část 1

Dřevina	Varianta přípravku	Hmotnostní přírůst celkový	Ovlivnění poměru KS/NČ	Výškový přírůst	Podíl JK/CKS (%)
DB KK fk1	fulhum 2x	+	-	0	10
DB KK fk1	fulhum	+	+	0	19
DB KK fk1	růst + list	-	-	0	12
DB KK fk1	růst	+	-	+	11
DB KK fk1	kořen + list	+	+	+	15
DB KK fk1	kořen 2x	-	-	0	14
DB KK fk1	kořen	-	-	0	13
DB KK fk1	kontrola				15
BK KK fk1	kořen	+	-	-	28
BK KK fk1	kořen 2x	0	+	-	22
BK KK fk1	kořen + list	+	+	-	20
BK KK fk1	růst	+	+	-	23
BK KK fk1	růst + list	0	+	0	23
BK KK fk1	fulhum	-	0	0	25
BK KK fk1	fulhum 2x	-	+	0	23
BK KK fk1	kontrola				24
BK PK 1 - 1	kořen	+	+	0	16
BK PK 1 - 1	kořen 2x	+	+	0	15
BK PK 1 - 1	kořen + list	+	+	0	8
BK PK 1 - 1	růst	+	+	-	8
BK PK 1 - 1	růst + list	+	+	-	6
BK PK 1 - 1	fulhum	+	-	0	14
BK PK 1 - 1	fulhum 2x	+	+	0	8
BK PK 1 - 1	kontrola				12
DB PK 1 + 0	kořen	+	-	-	5
DB PK 1 + 0	kořen 2x	+	-	-	5
DB PK 1 + 0	kořen + list	+	-	-	10
DB PK 1 + 0	růst	+	-	-	7
DB PK 1 + 0	růst + list	0	-	-	6
DB PK 1 + 0	fulhum	+	-	+	10
DB PK 1 + 0	fulhum 2x	+	0	+	5
DB PK 1 + 0	kontrola				3

+ pozitivní ovlivnění

- negativní ovlivnění

0 bez ovlivnění

Tabulka 23: Sumarizace výsledků - část 2

Dřevina	Varianta	Hmotnostní přírůst celkový	Ovlivnění poměru KS/NČ	Výškový přírůst	Podíl JK/CKS (%)
DB PK 2 + 0	kořen	0	+	0	15
DB PK 2 + 0	kořen 2x	-	+	0	19
DB PK 2 + 0	kořen + list	+	+	0	16
DB PK 2 + 0	růst	-	+	-	12
DB PK 2 + 0	růst + list	-	-	0	16
DB PK 2 + 0	fulhum	-	-	0	19
DB PK 2 + 0	fulhum 2x	-	-	0	18
DB PK 2 + 0	kontrola				14
KL PK 2 - 0	kořen	-	-	0	15
KL PK 2 - 0	kořen 2x	0	-	0	20
KL PK 2 - 0	kontrola				21
DB PK 1 - 1	kořen	+	-	+	17
DB PK 1 - 1	kořen 2x	+	-	-	19
DB PK 1 - 1	kontrola				17
BO PK 1 + 0	kořen	-	+	0	
BO PK 1 + 0	kořen 2x	+	+	0	
BO PK 1 + 0	kořen + list	-	+	0	
BO PK 1 + 0	růst	-	+	-	
BO PK 1 + 0	růst + list	-	+	0	
BO PK 1 + 0	fulhum	0	+	0	
BO PK 1 + 0	fulhum 2x	0	+	0	
SM PK 1 + 0	kořen	-	-	-	
SM PK 1 + 0	kořen 2x	+	0	-	
SM PK 1 + 0	kořen + list	+	-	0	
SM PK 1 + 0	růst	+	+	-	
SM PK 1 + 0	růst + list	+	+	0	
SM PK 1 + 0	fulhum	+	+	-	
SM PK 1 + 0	fulhum 2x	+	-	-	
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen	+	-	-	
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen 2x	+	0	-	
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen + list	-	-	-	
SM PK fk0,5 + 0,5	růst	+	-	-	
SM PK fk0,5 + 0,5	růst + list	0	+	0	
SM PK fk0,5 + 0,5	fulhum	+	+	-	
SM PK fk0,5 + 0,5	fulhum 2x	+	+	-	

+ pozitivní ovlivnění

- negativní ovlivnění

0 bez ovlivnění

Tabulka 24: Sumarizace výsledků - část 3

Dřevina	Varianta	Hmotnostní přírůst celkový	Ovlivnění poměru KS/NČ	Výškový přírůst	Podíl JK/CKS (%)
BK PK 1 + 0	kořen	-	-	0	19
BK PK 1 + 0	kořen 2x	0	+	0	20
BK PK 1 + 0	kořen + list	-	+	0	31
BK PK 1 + 0	růst	0	-	0	17
BK PK 1 + 0	růst + list	-	0	0	26
BK PK 1 + 0	fulhum	0	+	0	19
BK PK 1 + 0	fulhum 2x	-	-	+	16
BK PK 1 + 0	kontrola				23
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen	+	+	-	
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen 2x	+	+	-	
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen + list	+	+	-	
SM KK fk0,5 + k0,5	růst	0	+	0	
SM KK fk0,5 + k0,5	růst + list	+	+	+	
SM KK fk0,5 + k0,5	fulhum	-	+	0	
SM KK fk0,5 + k0,5	fulhum 2x	+	+	0	
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen	0	+	0	
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen 2x	0	+	-	
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen + list	-	+	-	
SM KK fk0,5 + k1,5	růst	-	+	0	
SM KK fk0,5 + k1,5	růst + list	-	+	0	
SM KK fk0,5 + k1,5	fulhum	+	+	0	
SM KK fk0,5 + k1,5	fulhum 2x	+	+	0	

+ pozitivní ovlivnění

- negativní ovlivnění

0 bez ovlivnění

6. DISKUSE

Výrobce přípravku **Galleko Kořen** deklaruje působnost tohoto přípravku v oblasti nárůstu kořenového systému a zvýšení jeho poměru oproti zbylé části rostliny. Je třeba brát v úvahu, že tento přípravek je prioritně určen pro zemědělské plodiny. Avšak na lesních dřevinách se působnost přípravku osvědčila jen částečně. Při výrobce stanovené jednorázové aplikaci působil přípravek na poměr kořenového systému vůči nadzemní části v převažujícím procentu případů negativně. Při dvojnásobné aplikaci přibýlo pozitivních ovlivnění na úkor negativních, avšak stále setrvalo velké procento negativních ovlivnění. Velmi negativně také přípravek působil na výškové přírůsty sadebního materiálu. Zvláště při dvojnásobné aplikaci přípravku bylo zjištěno velké množství negativního ovlivnění výškových přírůstů. Žádná z testovaných variant nebyla při použití aplikace ovlivněna z hlediska výškových přírůstů pozitivně. Z hlediska podílu hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému bylo dobrých výsledků dosaženo při aplikaci přípravku na krytokořený sadební materiál smrku ztepilého o pěstebních vzorcích $fk_{0,5} + k_{0,5}$ a $fk_{0,5} + k_{1,5}$. Pozitivní ovlivnění bylo také zjištěno při aplikaci přípravku **Galleko Kořen** na dub letní 2 + 0 a buk lesní 1 – 1. Nebyla však zjištěna žádná souvislost mezi působností přípravku a druhem dřeviny, způsobem pěstování či jejím věkem. Z hlediska poměru jemných kořenů v celkové hmotnosti kořenového systému tedy přípravek působí převážně pozitivně. Přípravek **Galleko Kořen** tedy u sadebního materiálu lesních dřevin převážně zvyšuje hmotnostní podíl jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému, avšak podíl celého kořenového systému vůči nadzemní části snižuje. Celkově se tedy přípravek **Galleko Kořen** jeví jako vhodný pro použití v lesním školkařství, avšak jen ke stimulaci růstu jemných kořenů. Při jeho použití je třeba brát v úvahu jeho negativní působení na výškové přírůsty a poměr hmotnosti celového kořenového systému vůči nadzemní části.

Přípravek **Galleko Růst** by měl dle výrobce stimulovat růst jak celých rostlin, tak i kořenového vlášení, které je důležité pro získávání živin a vody z půdy. Dá se říci, že tento přípravek v převažujícím procentu testovaných rostlin působí dle informací výrobce. Ve většině případů působil pozitivně na hmotnostní přírůsty biomasy, především u dubu letního fk_1 a 1 + 0, u všech testovaných pěstebních variant smrku ztepilého mimo pěstební vzorec $fk_{0,5} + k_{1,5}$. Naopak negativně působil přípravek

Galleko Růst z hlediska hmotnosti biomasy na jednoleté semenáčky borovice lesní 1 + 0. Kladně ovlivnil i poměr kořenového systému vůči nadzemní části. Negativně přípravek působil na většinu výškových přírůstků, které ovšem nejsou tak důležitým kvalitativním znakem jako členění a hmota kořenového systému.

Přípravek **Galleko List** v kombinaci s přípravkem **Galleko Kořen** se jeví jako dobrá možnost pro stimulaci hmotnostního přírůstu rostlin a poměru kořenového systému vůči nadzemní části. Ve většině případů byly tyto ovlivnění pozitivní. Avšak stejně jako u přípravku **Galleko Růst** byly negativně nebo nevýrazně ovlivněny přírůsty výškové. Oproti tomu při kombinaci přípravku **Galleko List** s přípravkem **Galleko Růst** bylo zaznamenáno převážně pozitivní ovlivnění pouze z hlediska poměru kořenového systému vůči nadzemní části. Ovlivnění výškových přírůstků i hmotnostních přírůstků celých rostlin bylo převážně bezvýznamné. Tato kombinace se dá tedy považovat za neúspěšnou a nelze ji doporučit pro intenzivní využívání v provozech lesních školek. Positivního ovlivnění kořenového systému je možno dosáhnout i jinými testovanými aplikacemi přípravků, které navíc působí i na hmotnostní přírůsty celých sazenic (např. **fulhum**, **fulhum 2x**, **kořen 2x**, **růst**).

Jedny z nejlepších výsledků byly zjištěny při aplikaci přípravku **ENERGEN Fulhum**. Tento přípravek při obou testovaných variantách aplikace (**fulhum**, **fulhum 2x**) velmi pozitivně ovlivňoval jak hmotnostní přírůsty celých sazenic, tak i poměr kořenového systému vůči nadzemní části. Na veškerém testovaném sadebním materiálu, mimo buk lesní 1 + 0, bylo zjištěno zvýšení podílu hmotnosti jemných kořenů v hmotnosti celého kořenového systému. Lze tedy potvrdit výrobcem udávané účinky na zvýšenou tvorbu kořenového vlášení v důsledku aplikace tohoto přípravku. Lepších výsledků bylo dosaženo při aplikaci **fulhum** než při aplikaci **fulhum 2x**. Je tedy zřejmé, že nadměrná aplikace tohoto přípravku působí kontraproduktivně. Pokusy také vyznívají ve prospěch potvrzení udávaného lepšího využití vláhy a živin po aplikaci přípravku. Přípravek **ENERGEN Fulhum** lze tedy doporučit pro využití v provozech lesních školek na sadební materiál, u kterého byly v kapitole VÝSLEDKY prokázány pozitivní ovlivnění zkoumaných parametrů.

Celkově nebyla shledána žádná souvislost mezi působností přípravků a růstovými fázemi rostlin, druhy dřevin či jejich věkem. Nedá se jednoznačně říci, že daný přípravek působí pozitivně na většinu dřevin daného věku či že působí pozitivně na

daný druh dřeviny. Je také možné, že přípravky budou působit jinak v jiných klimatických či půdních podmínkách. Z tohoto důvodu je třeba brát v úvahu, v jakých podmínkách byly přípravky testovány pro tuto práci.

Všechny testované přípravky a jejich kombinace byly sledovány a posuzovány v rámci jednoho vegetačního období. Vychází to z metodik aplikace přípravků daných výrobcem, které jsou určeny pro zemědělské plodiny s dobou růstu jeden rok. Vzhledem k tomu, že sadební materiál lesních dřevin a lesní dřeviny obecně mají delší dobu růstu, bylo by vhodné sledovat účinnost přípravků v rámci více vegetačních období (např. 2 – 4) a posoudit jejich vliv po této době. Je možné, že bude dosaženo odlišných výsledků, než kterých bylo dosaženo při tomto výzkumu, který probíhal pouze v rámci jednoho vegetačního období.

Dalším důležitým aspektem je možnost vzájemného ovlivnění testovaných přípravků a hnojiv či přípravků běžně používaných ve školkařském provozu, ve kterém výzkum probíhal. Je možné, že při použití jiných či žádných hnojiv budou testované přípravky vykazovat jinou účinnost.

7. ZÁVĚR

Testované přípravky působily na různé druhy sadebního materiálu rozdílně. Nebyla pozorována žádná souvislost mezi účinností přípravku a druhem dřeviny, věkem či pěstební metodou. Všechny přípravky působily na výškové přírůsty sadebního materiálu převážně negativně nebo nevýznamně. Byla zjištěna možnost využití těchto přípravků na některý sadební materiál k pozitivnímu ovlivnění poměru kořenového systému vůči nadzemní části. Také z hlediska hmotnosti biomasy bylo u většiny testovaného sadebního materiálu zjištěno pozitivní ovlivnění. Přípravek *Galleko Kořen* byl vyhodnocen ve většině případů jako nevhodný pro použití v lesním školkařství, především kvůli jeho negativnímu ovlivňování výškových přírůstů a hmotnosti biomasy celé rostliny. Naopak u přípravku *Energen Fulhum* byly zjištěny velmi dobré výsledky a je vhodný pro použití ke stimulaci růstu sadebního materiálu lesních dřevin.

Seznam použité literatury

GUPTA U., SOLANSKI H., 2013, *Impact of boron deficiency on plant growth*, International journal of bioassays, s. 1048

HEMZOVÁ P., 2011, *Vliv huminových látek na kulturu jírovce maďalu in vitro*, Diplomová práce, Brno

HŘIVNA L., PECHKOVÁ J., BUREŠOVÁ I., 2014, *Vliv aplikace bóru na výnos a technologickou kvalitu cukrové řepy*, Listy cukrovarnické a řepařské 130, č. 4, s. 126 – 130

JENÍK J., 1957, *Kořenový systém dubu letního a zimního (Quercus robur L. et Quercus petraea Liebl.)*, Rhizologická studie, Rozpravy Československé akademie věd, ročník 67, sešit 14, Praha, s. 2 - 12

KÖSTLER J.N. et al, 1968, *Die Wurzeln der Waldbäume*, Hamburg und Berlin

KREJZOVÁ V., 2006, *Uplatnění Lignohumátu při pěstování sadebního materiálu smrku ztepilého (Picea abies/L./Karst.)*, Bakalářská práce, Brno

KUTINA J., 1988, *Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví*, Praha

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2015, *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství v roce 2014*, Praha, s. 19 – 21

PEJCHAL M., 2004, *Architektura kořenového systému stromů*, Kořenový systém – základ stromu, Sborník referátů z konference, Křtiny, s 21 - 34

PROCHÁZKA S., ŠEBÁNEK J. a kol., 1997, *Regulátory rostlinného růstu*, Praha

ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ, 2012, ČSN 48 2115 – *Sadební materiál lesních dřevin*, Praha

VESELÁ L., KUBAL M., KOZLER J. a INNEMANOVÁ P., 2005, *Struktura a vlastnosti přírodních huminových látek typu oxihumolitu*. Chemické listy 99, s. 711 – 717

ZLATNÍK A., 1957, *Dendrologie*, Praha, s. 12 – 13

Elektronické zdroje

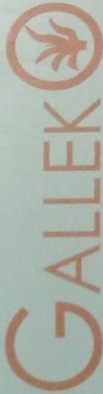
www.forsol.sk

www.energen.info

www.eagri.cz

VLASTÍK T., 2004, www.biology.webz.cz

pomocný rostlinný přípravek
pomocný rostlinný přípravek
pomocný rostlinný přípravek



rast

Číslo certifikátu

1065

Distribútor: **FORSOL SK, s.r.o.**, Kasárenská 9, 911 01 Trenčín, www.forsol.sk, info@forsol.sk

Výrobca: **L&I Consulting, s.r.o.**, Trenčín

Rozsah a spôsob použitia:
Galleko rast je určený na podporu rastu v **hlavnom rastovom období**. Na mladé rastliny ozimných kultúr ako **regenerácia** po zime. Na husté a kvalitné porasty plodín v **počiatočných fázach rastu**. Regeneruje porasty po chemickom, mechanickom a mrazovom poškodení. **Galleko rast** stimuluje rast a tvorbu úrody. Podporuje tvorbu jemného a bohatého koreňového vlákna, v dôsledku čoho zvyšuje využitie vláhy a dodanej výživy. Má zmäčkový, lepivý, a adaptogénny účinok. Zvyšuje odolnosť voči chladu, suchu, zasoleniu a prah tolerancie k chorobám. Merne zvyšuje obsah kvalitatívnych zásobných látok v rastlinách.

Návod na použitie:
 Odporúčene dávkovanie v minimálne 100 litroch vody alebo N hnojiva:
 Repka ozimná - od 2 listov do doby jesennej vegetácie dávka 0,4 -0,8 l/ha, regenerácia po zime až polovica predĺžovacieho rastu 0,4 -0,8 l/ha.
 Horčica, mak - od 3 listov do tvorby pupát až po prvých tetrad 0,4 - 0,8 l/ha. Slničnica, kukurica - od štýoch do 10 listov dávka 0,8 l/ha. Hrach a soja - mladé rastliny od 5 listov až po obdobie hlavného rastu dávka 0,4 - 0,8 l/ha. Jablody - pred kvetom slabší porast dávka 0,8 l/ha. Zelenina - všetky mladé rastliny do 10 listov, u plodovej zeleniny až do začiatku kvitnutia dávka 0,8 l/ha. Zelenina kapustovitá - v období hlavného rastu dávka 0,8 l/ha. Zelenina cibuľovitá - od 3 listov do 30.6. opakované 2 až 3 aplikácie po 10 dňoch dávka 0,8 l/ha. Objemové krmoviny, pastviny, trávne porasty - obrastanie po 1. kosbe dávka 0,8 l/ha.

Kombinácia s kvapalnými hnojivami typu DAM, AGROSAN, DUMAG je možná. Pri kombinácii s inými kvapalnými hnojivami odporúčame urobiť skúšku zrážalivosti. Kombináciu s pesticídmi, po konzultácii s ich výrobcami, odporúčame vyskúšať v malom objeme (napr. v 0,1 litra). Pri miešaní s ďalšími prípravkami je vždy bezpodmienečne nutné dodržiavať tú zásadu, že miesenie pripravky pridávame za stáleho miešania do postrekovača, ktorý je už aspoň zo 70 % naplnený vodou! Preventívne odporúčame (pri kombinácii s inými prípravkami a hnojivami) urobiť aplikáciu do 15 hodín po zmiešaní. Obal vypláchnite dôkladne vodou a zvyšky pripravku nalejte do postrekovača. Pomôcky pre odmeriavanie dávok pripravku používajte iba pre tento účel !!! Ochranná lehota sa r.adi podľa pesticídu, ku ktorému sa pripravok pridáva. Výrobca neručí za škody spôsobené chýbnym použitím pripravku ! Výrobok je neškodný pre včely.

Pokyny pre prvú pomoc:
 Všeobecné pokyny: Ak sa prejavia zdravotné ťažkosti alebo v prípade pochybnosti uveďte lekára. Pri bezvedomí uložte do stabilizovanej polohy a nikdy nepodávajte nič cez ústa. Pri nadýchnutí: Doprajte na čerstvý vzduch. Pri dýchacích ťažkostiach aplikovajte kyslík. Pri zástave dychu poskytnite umelé dýchanie. Vyhladajte lekársku pomoc. Pri styku s kožou: Umyť veľkým množstvom vody a súčasne odstrániť kontaminovaný odev a obuv. Odev pred ďalším použitím vyprať a obuv dôkladne vyčistiť. Vyhladajte lekársku pomoc. Pri zasiahnutí očí: Ihneď vypláchnite veľkým množstvom vody po dobu minimálne 15 minút s otvorenými očnými viečkami. Vybrať kontaktné šošovky. Pri výskyte príznakov ťažkosti vyhladajte lekársku pomoc. Pri požití: Podať vypit 0,5 l vody, nevyvolávať zvracanie, pokiaľ to nie je výslovné doporučené lekárom. Pri výskyte príznakov ťažkosti vyhladajte lekársku pomoc. Skladovanie: Skladujte v oddelených a k tomuto účelu schválených priestoroch, chránených pred poveternostnými vplyvmi. Nádoby uchovávajte na chladných miestach a pri teplotách 5-25 C. Obaly udržiavajte tesne uzavreté a zaplombované až do vlastného použitia. Prípravok nie je podľa zákona č. 157/1999 Zb. klasifikovaný ako nebezpečný. Informácie o zneškodnení odpadov a obalov od výrobcov: Prázdne obaly od pripravkov vypláchnite dostatočným množstvom vody, aby bolo dosiahnuté minimálne doporučeného nedeňia pre aplikáciu. Získany rozok aplikuje výhradne na ošetrovanie pozemku. Prázdne obaly je možné vrátiť výrobcovi k opätovnému použitiu, alebo uložiť do separovaného odpadu, alebo je možné ich odovzdať osobám oprávneným pre zneškodňovanie nebezpečného odpadu. Zvyšky ďalej už nespôsobujú žiadne nebezpečenstvo. Prázdne obaly je možné použiť ako výrobok, ako aj obaly znečistené nepoužitými, zneškodnenými prípravkami, patrí do nebezpečného odpadu, nesmú sa dostať do kanalizácie, vodovodu a zdrojov pitnej vody a je nutné ich odovzdať na miestach k tomuto účelu určených orgánmi štátnej správy.

Balenie: je označené na výrobku


Záručná doba: 24 mesiacov

Dátum výroby: je označený na výrobku

Chemické a fyzikálne vlastnosti:

Sušina	min.	30%
Obsah huminových látok	min.	12%
Hodnota pH	min.	7,5 až 8,5
B	min.	0,14%
Zmes aminokyselín	min.	5,00%
N	min.	2,00%
K2O	min.	2,00%

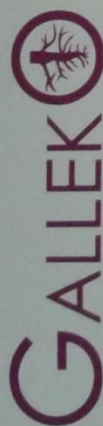
Galleko rast ďalej obsahuje zmäčadlo s lepivým účinkom, výťažky z morských rias - adaptogény a ďalšie látky podporujúce rast, fotosyntézu a podporujúce zväčšenie veľkosti semien.
 Obsah rizikových prvkov spĺňa zákonom stanovené limity (mg/kg)



Xn. Dráždivý.
 R. vety: R36/38 Dráždi oči a kožu.
 S. vety: S2 uchovávajte mimo dosah detí. S28 Pri styku s kožou okamžite umyte veľkým množstvom vody. S37/39 Používajte vhodné ochranné rukavice a ochranné okuliare alebo obľúbajový štít.

Obrázek 1: Výrobkový list prípravku Galleko Růst

pomocný rastlinný prípravok



koreň

pomocný rastlinný prípravok

pomocný rastlinný prípravok

Číslo certifikátu
1066

Distribútor: **FORSOL SK, s.r.o.**, Kasárenská 9, 911 01 Trenčín, www.forsol.sk, info@forsol.sk

Výrobca: **L&I Consulting, s.r.o.**, Trenčín

Rozsah a spôsob použitia:

Galleko koreň je určený pre podporu rastu mladých rastlín. Regeneruje porasty po chemickom, mechanickom a mrazovom poškodení. Odstraňuje herbicídny šok. **Galleko koreň** podporuje tvorbu koreňa a bohatého jemného koreňového vlásenia, v dôsledku čoho zvyšuje využitie vlhky a dodávanej výživy. Stimuluje rasti a tvorbu výnosu. Indukuje tvorbu postranných pupenov a vetvi a brzdí rast dvojklíčnolistových rastlín. Zvyšuje obsah zásobných látok v mladých rastlinách. Má zmäčavý a lepivý účinok. Má adaptogénny účinok - zvyšuje odolnosť k chladu, suchu a zasoleniu, zvyšuje prah tolerancie k chorobám.

Návod na použitie:

Doporučené dávkovanie v minimálne 100 litroch vody alebo N hnojiva:
Repka ozimná - jeseň - od 2 listu - polovica predĺžovacieho rastu, jar - na riedke porasty do výšky porastu 20cm - 0,4 - 0,8 l/ha, Obilniny, jarný jačmeň - koniec odnožovania až 1. kוליemko - 0,4 - 0,8 l/ha (odpálenie prebytočných odnoží). Horčica, mak - od 5 listu po ružicu - 0,4 - 0,8 l/ha. Jahody - od 10.7. do 10.9. spolu s P,K výživou - 0,8 l/ha.

Kombinácia s kvapalnými hnojivami typu DAM, AGROSAN, DUMAG je možná. Pri kombinácii s inými kvapalnými hnojivami odporúčame urobiť skúšku zrážanlivosti. Kombináciu s pesticídmi, po konzultácii s ich výrobcami, odporúčame vyskúšať v malom objeme (napr. v 0,1 litra). Pri miešaní s ďalšími prípravkami je vždy bezpečnejšie nutne dodržiavať tú zásadu, že miešané prípravky pridávame za stáleho miešania do postrekovača, ktorý je už aspoň zo 70 % naplnený vodou! Preventívne odporúčame (pri kombinácii s inými prípravkami a hnojivami) urobiť aplikáciu do 15 hodín po zmiešaní. Obal vypláchnite dôkladne vodou a zbytky prípravku nalejte do postrekovača. Pomôcky pre odmeriavanie dávok prípravku používajte iba pre tento účel !!! Ochranná lehotka sa riadi podľa pesticídu, ku ktorému sa prípravok pridáva. Výrobca neručí za škody spôsobené chybným použitím prípravku! Výrobok je neškodný pre včely.

Pokyny pre prvú pomoc:

Všeobecné pokyny: Ak sa prejavia zdravotné ťažkosti alebo v prípade pochybnosti uveďte lekára. Pri bezvedomí uložte do stabilizovanej polohy a nikdy nepodávať nič cez ústa. Pri nádychaní: Doprajte na čerstvý vzduch. Pri dýchacích ťažkostiach aplikovať kyslík. Pri zástave dychu poskytnúť umelý dýchanie. Vyhladuje lekársku pomoc. Pri styku s kožou: Umyť veľkým množstvom vody a súčasne odstrániť kontaminovaný odev a obuv. Odev pred ďalším použitím vyprať a obuv dôkladne vyčistiť. Vyhladuje lekársku pomoc. Pri zasiahnutí očí: Ihneď vyplachovať veľkým množstvom vody po dobu minimálne 15 minút s otvorenými očnými viečkami. Vybrať kontaktné šošovky. Pri výskryte podráždenia vyhladuje lekára. Pri zasiahnutí očí: Ihneď vyplachovať veľkým množstvom vody, potom očnú slznú tekutinu. Pri zasiahnutí do úst vypláchnite vodou a vyhladuje lekársku pomoc. S28 Pri styku s kožou okamžite umyte veľkým množstvom vody. S37/39 Používajte vhodné ochranné nariadenie a ochranné okuliare alebo obličajový štít.

Skladovanie: Skladujte v oddelených a k tomuto účelu schválených priestoroch, chránených pred poveternosnými vplyvmi. Nádobu uchovávajte na chladných miestach a pri teplotách 5-25 C. Obaly udržiavajte tesne uzavreté a zaplombované až do vlastného použitia. Prípravok nie je podľa zákona č. 157/1999 Zb. klasifikovaný ako nebezpečný. Doprava: Prípravok sa dopravaje krytými dopravnými prostriedkami. Pre prepravu plátia predpisy verejného dopravy. Pri doprave je nutné ho chrániť pred silným mrazom. Informácie o zneškodnení odpadov a obalov od výrobcu: Prázdne obaly od prípravkov vypláchnite dostatočným množstvom vody, aby bolo dosiahnuté minimálne doporučené riešenie pre aplikáciu. Získany roztok aplikujte výhradne na účelovom pozemku. Prázdne obaly je možné vrátiť výrobcovi k opätovnému použitiu, alebo uložiť do separovaného odpadu, alebo je možné ich adovať osobitým spracovaním pre znečistenie nebezpečného odpadu. Zvyšky dávky už nepoužívajte na postreky (akokoľvek zneškodneného), ktoré nie je možné použiť ako výrobok, ako aj obaly znečistené nepoužitým, znečisteným prípravkom, patrí do nebezpečného odpadu, nesmú sa dostať do kanalizácie, vodovodu a zdrojov pitnej vody a je nutné ich odovzdať na miestach k tomuto účelu určených orgánmi štátnej správy.

Balenie: je označené na výrobku

Záručná doba: 24 mesiacov

Dátum výroby: je označený na výrobku

Chemické a fyzikálne vlastnosti:

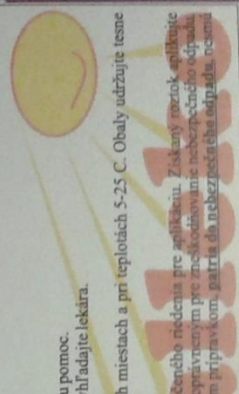
Sušina	min.	20%
Obsah huminových látok	min.	12%
Hodnota pH		7,0 až 8,0
B	min.	0,10%
Cu	min.	0,30%
SO4	min.	0,50%
Zmes aminokyselín	min.	5,00%
Mo	min.	0,20%

Galleko koreň ďalej obsahuje zmäčadlo s lepivým účinkom, výťažky z morských rias - adaptogény a ďalšie látky podporujúce tvorbu koreňovej sústavy a tvorbu postranných vetvi.

Obsah ťažkých kovov spĺňa zákonom stanovené limity (mg/kg)

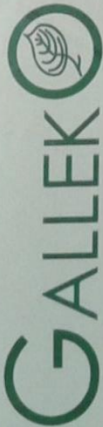
Pokyny pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci:

X, Dráždivý.
R vety: R36/38 Dráždi oči a kožu.
S vety: S2 Uchovávajte mimo dosah detí. S26 Pri zasiahnutí oka okamžite dôkladne vypláchnite vodou a vyhladuje lekársku pomoc. S28 Pri styku s kožou okamžite umyte veľkým množstvom vody. S37/39 Používajte vhodné ochranné nariadenie a ochranné okuliare alebo obličajový štít.



Obrázek 2: Výrobkový list prípravku Galleko Koreň

pomocný rastlinný prípravok **pomocný rastlinný prípravok** **pomocný rastlinný prípravok**



list

Číslo certifikátu

1061

Výrobca: L&I Consulting, s.r.o., Trenčín

Distribútor: **FORSOL SK, s.r.o.**, Kasárska 9, 911 01 Trenčín, www.forsol.sk, info@forsol.sk

Rozsah a spôsob použitia:

Galleko list je určený na tie plodiny, u ktorých je tvorba výnosu významne spojená s veľkosťou a výkonom listového aparátu. Tiež na plodiny, kde je cieľom rýchly rast listov a rastlin všeobecne (podmienkou je dostatok vláhy). **Regeneruje rastliny** po chemickom a mechanickom poškodení. **Galleko list** zvyšuje koncentráciu chlorofylu a výkon fotosyntézy. Spomaľuje a obmedzuje starnutie a odumieranie starších listov. Podporuje tvorbu nových listov a zväčšuje listy rastlín. Zvyšuje obsah zásobných látok. Má zmäčavý a lepivý účinok. Spôsobuje razantný tok živín a asimilátov do tých častí rastlín, ktoré boli ošetrované. Zvyšuje metabolizmus a hospodárnenie s vodou. **Návod na použitie:**

Odporúčené dávkovanie v minimálne 100 litroch vody alebo N hnojiva:

Slniečnica, kukurica - od výšky porastu 1 m až do posledného postreku porastu dávka 0,8 l/ha. Zemiaky - od začiatku vzhádzania do začiatku kvitnutia: dávka 0,8 l/ha. Cukrová repa - od 6 listov do úplného zapojenia porastu dávka 0,8 l/ha. Chmel - od konca mája (výšky drôtu) do prvej dekády júna dávka 1,6 l/ha. Vinná réva - zvyšuje kvantitu produkcie u slabšie rastúcich odrôd - na mladé rastúce výhonky dávka 1,6 l/ha, po odkvitnutí 0,8 l/ha. Ovocné sady - po odkvitnutí na mladé rastúce vetvy dávka 0,4 - 0,8 l/ha. Zelenina listová a koreňová - obdobia hlavného rastu koreňovej zeleniny, regenerácia po zbere listovej zeleniny s opakovaným zberom listov: dávka 0,8 l/ha.

Pri kombinácii s inými kvapalnými hnojivami doporučujeme urobiť skúšku zrážanlivosti. Kombinácia s pesticídmi, po konzultácii s ich výrobcami, doporučujeme vyskúšať v malom objeme (napr. v 0,1 litra). Pri miešaní s ďalšími prípravkami je vždy bezpodmienečne nutné dodržiavať tú zásadu, že miešané prípravky pridávame za stáleho miešania do postrekovača, ktorý je už aspoň zo 70 % naplnený vodou. Preventívne doporučujeme (pri kombinácii s inými prípravkami a hnojivami) urobiť aplikáciu do 15 hodín po zmiešaní. Obal vypláchnite dôkladne vodou a zvyšky prípravku nalejte do postrekovača. Pomôcky pre odmeriavanie dávok pripravku používajte iba pre tento účel!!! Ochranná lehota sa riadi podľa pesticídu, ku ktorému sa prípravok pridáva. Výrobca neručí za škody spôsobené chýbnym použitím prípravku! Výrobok je neškodný pre včely.

Chemické a fyzikálne vlastnosti:

Sušina	min.	25 %
Obsah huminových látok	min.	10 %
Hodnota pH	min.	7,5 až 8,5
B	min.	0,14%
Zmies aminokyselín	min.	5,00%

Galleko list ďalej obsahuje zmäčadlo s lepiým účinkom a ďalšie látky zvyšujúce tvorbu chlorofylu, rast a regeneráciu listov.

Obsah rizikových prvkov spĺňa zákonom stanovené limity (mg/kg)

Pokyny pre prvú pomoc:

Všeobecné pokyny: Ak sa prejaví zdravotné ťažkosti alebo v prípade pochybností uveďte lekára. Pri bezvedomí uložiť do stabilizovanej polohy a nikdy nepodávať nič cez ústa.

Pri nadsýčaní: Dopriať na čerstvých vzduchu. Pri dýchacích ťažkostiach aplikovať kyslík. Pri zástave dychu poskytnúť umelé dýchanie. Vyhladať lekársku pomoc.

Pri styku s kožou: Umyť veľkým množstvom vody a súčasne odstrániť kontaminovaný odev a obuv. Odev pred ďalším použitím vyprať a obuv dôkladne vyčistiť. Vyhladať lekársku pomoc.

Pri zasiahnutí očí: Ihneď vyplachovať veľkým množstvom vody po dobu minimálne 15 minút s otvorenými očnými viečkami. Vybrať kontaktné šošovky. Pri výskyt podráždenia vyhľadajte lekára.

Pri požití: Podať vypit 0,5 l vody, nevyvolávať zvracanie, pokiaľ to nie je výslovné doporučené lekárom. Pri výskyt príznakov ťažkosti vyhľadajte lekársku pomoc.

Skladovanie: Skladujte v oddelených a k ľomuto účelu schválených priestoroch, chránených pred poveternostnými vplyvmi. Nádoby uchovávajúce na chladných dobre vetraných miestach a pri teplotách 5-25 C. Obaly udržiavajte tesne uzavreté a zaplombované až do vlastného použitia. Prípravok nie je podľa zákona č. 157/1999 Zb. klasifikovaný ako nebezpečný.

Doprava: Prípravok sa dopravuje krytými dopravnými prostriedkami. Pre prepravu platia predpisy verejného dopravní. Pri doprave je nutné ho chrániť pred silným mrazom.



Informácie o zneškodnení odpadov a obalov od výrobcov: Prázdne obaly od prípravkov vypláchnite množstvom vody, aby bolo dosiahnuté minimálne doporučeného riešenia pre aplikáciu. Získaný merok aplikujte výhradne na ošetrovanom pozemku. Prázdne obaly je možné vrátiť výrobcovi k opätovnému použitiu, alebo môžete vrátiť množstvom vody, alebo je možné ich odovzdať osobám oprávneným pre zneškodňovanie nebezpečného odpadu. Zvyšky ďalej už nepoužívajte! Zneškodňovanie výrobcu (akokoľvek zneškodneného), ktoré nie je možné vrátiť výrobcovi k opätovnému použitiu, alebo obaly použijte ako výrobok, ako aj obaly nečistené nepoužitým, zneškodňovným prípravkom, patria do nebezpečného odpadu. Zvyšky ďalej už nepoužívajte! Zneškodňovanie výrobcu (akokoľvek zneškodneného), ktoré nie je možné vrátiť výrobcovi k opätovnému použitiu, alebo obaly použijte ako výrobok, ako aj obaly nečistené nepoužitým, zneškodňovným prípravkom, patria do nebezpečného odpadu. Zvyšky ďalej už nepoužívajte! Zneškodňovanie výrobcu (akokoľvek zneškodneného), ktoré nie je možné vrátiť výrobcovi k opätovnému použitiu, alebo obaly použijte ako výrobok, ako aj obaly nečistené nepoužitým, zneškodňovným prípravkom, patria do nebezpečného odpadu.

Palenie: je označené na výrobku

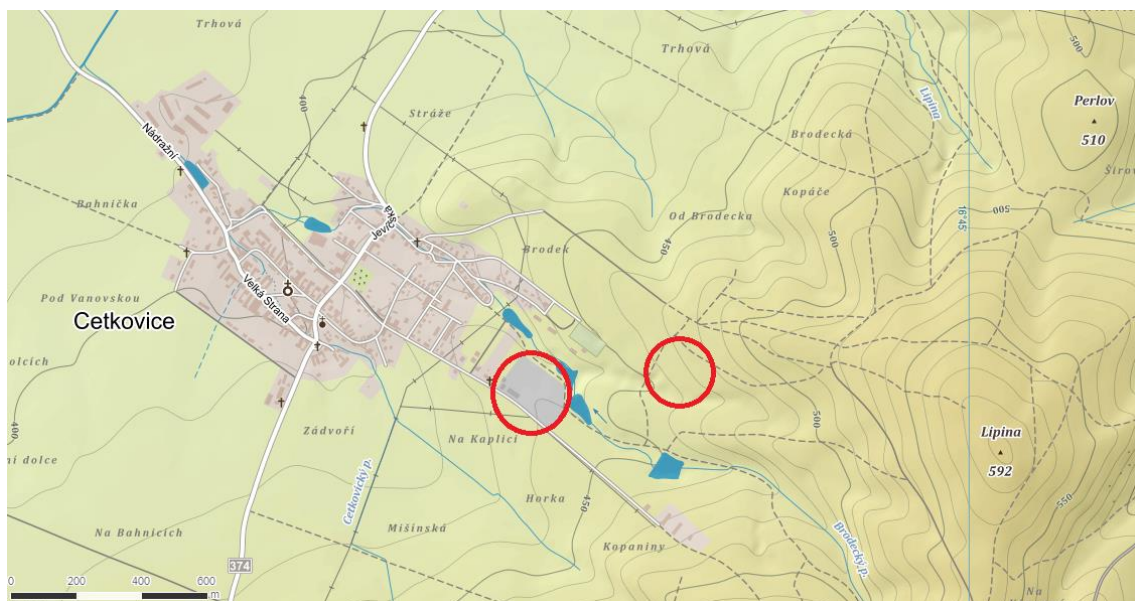
Dátum výroby: je označený na výrobku

Záručná doba: 24 mesiacov

Obrázek 3: Výrobný list prípravku Galleko List

VÝROBKOVÝ LIST	
PŘÍPRAVEK ENERGEN FULHUM®	
	
SLOŽENÍ	
Sušina v % min	25 %
Spalitelné látky v sušině v % min.	50 %
Huminové látky a jejich soli v % min.	14 %
pH	8 - 10
<p>ENERGEN FULHUM® je upravený a modifikovaný vodný roztok solí látek získaný originálním rozkladem technického lignosulfátu. ENERGEN FULHUM® dále obsahuje směs oligopeptidů a aminokyselin se smáčivým a lepivým účinkem, adaptogeny a další látky podporující tvorbu kořenové soustavy.</p>	
ZÁKLADNÍ ÚČINKY - dávka od 0,5 do 1 litru/ha:	
<ul style="list-style-type: none"> • Podporuje tvorbu jemného kořenového vlášení. V důsledku toho zvyšuje využití vláhy a výživy. • Stimuluje růst a výnos. Zvláště podporou růstu kořenů. • Zvětšuje velikost semen. Zvláště při dobré zásobě živin. • Příznivě ovlivňuje obsah N v zrna potravinářské pšenice. Podporuje aktivitu nitrátreduktázy. 	
SPECIÁLNÍ ÚČINKY - dávka od 0,2 do 0,5 litru/ha:	
<ul style="list-style-type: none"> • Zvyšuje energii klíčení a výrazně ovlivňuje rychlost a kvalitu klíčení. Umožňuje vyrovnané vzházení porostů a zvyšuje výkon fotosyntézy klíčících rostlin. Při aplikaci na osivo eliminuje inhibiční účinky mořidel. • Adaptogenní (protistresový) účinek <ul style="list-style-type: none"> ➢ Chlad – Umožňuje ošetřeným rostlinám tolerovat teploty o 2 až 3°C nižší. (Prevence před jarními mrazy). ➢ Sucho – Pomáhá v rostlinách zadržet po dobu 4 až 6 týdnů o 15 až 30% více vody. (Udržení výnosu). ➢ Zasolení – Umožňuje rostlinám lépe růst v zasoleném substrátu. ➢ Práh tolerance – Zvyšuje práh tolerance k onemocněním. • Mírně zvyšuje obsah zásobních látek (škrob, cukr v cukrové řepě a v plodech révy vinné a ovoce). • Zvyšuje obsah účinných látek v rostlinách (alfa hořké kyseliny v chmelu, účinné látky v léčivých rostlinách). (Zvýšení biosyntézy cukrů a účinných látek – faktor vlivu na zpeněžení kvality i výnosu). 	
HLAVNÍ URČENÍ:	
<ul style="list-style-type: none"> • Univerzálně použitelný do všech plodin po celou dobu vegetace. Přednostně na mladé rostliny. • Do suchých oblastí s malými a nedostatečnými srážkami. 	
	
DOPLŇKOVÉ A SPECIÁLNÍ URČENÍ:	
<ul style="list-style-type: none"> • Regenerace po poškození: po chemickém, mechanickém a mrazovém poškození porostů. • Listnaté a jehličnaté dřeviny, trávníky: po celou dobu vegetace. • Nedoporučujeme mísit s herbicidy, protože silný stimulační účinek regeneruje plevel. 	
PLODINY:	
Hlavní plodiny:	obilniny – pšenice, ječmen, kukuřice, žito, oves, triticales, řepka, hořčice, mák, brambory, cukrová řepa, réva vinná, slunečnice, kukuřice, jahodník
Speciální plodiny:	sója, hrách, čočka, cibule, česnek, květák, kedlubny, všechny druhy salátů, zelí, melouny, okurky, tykve, papriky, rajčata, ovocné dřeviny, drobné ovoce, listnaté a jehličnaté dřeviny v okrasných a ovocných školkách, trávníky
ZVLÁŠTNÍ POUŽITÍ – OSIVO A SADBA:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pod patu při výsevu společně s kapalnou výživou v dávce 1 l/ha • Ošetření osiv a sadby před výsevem (podpůrná aplikace pro zvýšení účinku - obilniny, řepka, mák – osiva obecně pšenice společně s přípravkem ENERGEN GERMIN). Výsadba (brambory – 2 až 3 l / t sadby) 	
PODROBNÉ INFORMACE NALEZNETE NA www.energen.info	
VÝROBCE:	EGT system spol. s r.o. Na Kopci 38, PSČ 747 81, Otice

Obrázek 4: Výrobkový list přípravku Energen Fulhum



Obrázek 5: Umístění lesní školky firmy LESCUS Cetkovice, s.r.o.



Obrázek 6: Rozčleněný pokusný záhon borovice lesní



Obrázek 7: Pokusný materiál krytokořenného sadebního materiálu dubu letního

Tabulka 25: Naměřené hodnoty hmotnosti biomasy - část 1

Dřevina	Varianta	Hmotnost biomasy				
		Listy (g)	NČ (g)	KS (g)	jemné kořeny (g)	Σ (g)
DB KK fk1	fulhum 2x	10,09	14,08	20,66	2,39	47,22
DB KK fk1	fulhum	8,72	13,25	20,26	4,64	46,87
DB KK fk1	růst + list	7,00	8,89	12,74	1,72	30,35
DB KK fk1	růst	11,84	13,47	22,65	2,94	50,90
DB KK fk1	kořen + list	11,07	13,58	19,82	3,39	47,86
DB KK fk1	kořen 2x	8,08	10,27	16,20	2,67	37,22
DB KK fk1	kořen	8,86	9,89	14,55	2,25	35,55
DB KK fk1	kontrola	10,15	10,71	19,25	3,32	43,43
BK KK fk1	kořen	10,61	13,72	7,77	2,99	35,09
BK KK fk1	kořen 2x	8,84	10,36	7,25	2,10	28,55
BK KK fk1	kořen + list	10,03	13,21	9,25	2,33	34,82
BK KK fk1	růst	8,43	11,78	7,58	2,30	30,09
BK KK fk1	růst + list	7,64	10,88	7,06	2,14	27,72
BK KK fk1	fulhum	7,31	9,97	5,81	1,91	25,00
BK KK fk1	fulhum 2x	7,10	9,59	5,81	1,69	24,19
BK KK fk1	kontrola	7,74	11,44	6,54	2,03	27,75
BK PK 1 - 1	kořen	10,02	21,18	27,09	5,32	63,61
BK PK 1 - 1	kořen 2x	9,65	22,33	23,26	4,04	59,28
BK PK 1 - 1	kořen + list	11,60	25,52	26,84	2,48	66,44
BK PK 1 - 1	růst	10,32	21,90	23,22	2,00	57,44
BK PK 1 - 1	růst + list	9,13	20,88	25,04	1,50	56,55
BK PK 1 - 1	fulhum	14,55	28,00	24,29	3,95	70,79
BK PK 1 - 1	fulhum 2x	11,29	25,22	29,35	2,70	68,56
BK PK 1 - 1	kontrola	10,59	17,05	18,08	2,43	48,15
DB PK 1 + 0	kořen	7,15	5,20	28,94	1,52	42,81
DB PK 1 + 0	kořen 2x	6,64	4,98	23,36	1,34	36,32
DB PK 1 + 0	kořen + list	4,24	3,44	14,16	1,62	23,46
DB PK 1 + 0	růst	6,16	5,05	23,23	1,86	36,30
DB PK 1 + 0	růst + list	3,65	2,36	13,72	0,81	20,54
DB PK 1 + 0	fulhum	4,05	3,69	19,38	2,05	29,17
DB PK 1 + 0	fulhum 2x	4,57	3,74	23,26	1,18	32,75
DB PK 1 + 0	kontrola	2,88	2,46	14,75	0,53	20,62
DB PK 2 + 0	kořen	54,04	81,47	98,88	17,37	251,76
DB PK 2 + 0	kořen 2x	20,83	26,80	40,75	9,35	97,73
DB PK 2 + 0	kořen + list	48,25	77,72	114,55	21,09	261,61
DB PK 2 + 0	růst	19,69	24,90	55,11	7,59	107,29
DB PK 2 + 0	růst + list	46,40	64,46	60,20	11,43	182,49
DB PK 2 + 0	fulhum	39,19	59,13	53,35	12,87	164,54
DB PK 2 + 0	fulhum 2x	48,67	77,01	75,73	16,09	217,50
DB PK 2 + 0	kontrola	62,53	76,08	92,68	15,30	246,59

Tabulka 26: Naměřené hodnoty hmotnosti biomasy - část 2

Dřevina	Varianta	Hmotnost biomasy				
		Listy (g)	NČ (g)	KS (g)	jemné kořeny (g)	Σ (g)
KL PK 2 - 0	kořen	45,36	98,99	84,53	14,74	243,62
KL PK 2 - 0	kořen 2x	41,28	121,25	106,28	27,38	296,19
KL PK 2 - 0	kontrola	57,34	94,78	108,22	29,55	289,89
DB PK 1 - 1	kořen	64,43	177,61	176,96	36,72	455,72
DB PK 1 - 1	kořen 2x	54,32	141,76	133,49	30,51	360,08
DB PK 1 - 1	kontrola	30,76	83,98	85,35	17,88	217,97
BO PK 1 + 0	kořen		1,21	0,35		1,56
BO PK 1 + 0	kořen 2x		2,43	0,46		2,89
BO PK 1 + 0	kořen + list		1,08	0,25		1,33
BO PK 1 + 0	růst		1,13	0,38		1,51
BO PK 1 + 0	růst + list		1,27	0,30		1,57
BO PK 1 + 0	fulhum		1,44	0,28		1,72
BO PK 1 + 0	fulhum 2x		1,63	0,33		1,96
BO PK 1 + 0	kontrola		1,57	0,29		1,86
SM PK 1 + 0	kořen		2,23	0,84		3,07
SM PK 1 + 0	kořen 2x		3,33	1,36		4,69
SM PK 1 + 0	kořen + list		9,13	3,68		12,81
SM PK 1 + 0	růst		3,52	1,56		5,08
SM PK 1 + 0	růst + list		4,06	2,19		6,25
SM PK 1 + 0	fulhum		5,79	3,14		8,93
SM PK 1 + 0	fulhum 2x		3,88	1,26		5,14
SM PK 1 + 0	kontrola		2,87	1,17		4,04
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen		15,33	9,45		24,78
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen 2x		13,22	11,31		24,53
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen + list		10,24	6,93		17,17
SM PK fk0,5 + 0,5	růst		15,27	11,30		26,57
SM PK fk0,5 + 0,5	růst + list		10,36	9,49		19,85
SM PK fk0,5 + 0,5	fulhum		11,31	12,74		24,05
SM PK fk0,5 + 0,5	fulhum 2x		12,25	10,93		23,18
SM PK fk0,5 + 0,5	kontrola		10,90	9,36		20,26
BK PK 1 + 0	kořen	4,03	3,78	5,76	1,39	14,96
BK PK 1 + 0	kořen 2x	5,18	4,45	7,65	1,88	19,16
BK PK 1 + 0	kořen + list	3,61	3,73	5,82	2,63	15,79
BK PK 1 + 0	růst	6,17	5,08	7,89	1,67	20,81
BK PK 1 + 0	růst + list	3,27	3,65	4,92	1,75	13,59
BK PK 1 + 0	fulhum	5,18	4,38	7,81	1,89	19,26
BK PK 1 + 0	fulhum 2x	4,69	5,16	6,41	1,18	17,44
BK PK 1 + 0	kontrola	5,57	4,67	7,55	2,24	20,03

Tabulka 27: Naměřené hodnoty hmotnosti biomasy - část 3

Dřevina	Varianta	Hmotnost biomasy				
		Listy (g)	NČ (g)	KS (g)	jemné kořeny (g)	Σ (g)
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen		22,93	9,63		32,56
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen 2x		21,90	9,91		31,81
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen + list		21,95	10,12		32,07
SM KK fk0,5 + k0,5	růst		21,15	8,94		30,09
SM KK fk0,5 + k0,5	růst + list		23,00	8,82		31,82
SM KK fk0,5 + k0,5	fulhum		18,20	7,61		25,81
SM KK fk0,5 + k0,5	fulhum 2x		26,18	10,81		36,99
SM KK fk0,5 + k0,5	kontrola		21,32	7,74		29,06
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen		52,42	18,08		70,50
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen 2x		52,08	14,08		66,16
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen + list		47,65	13,00		60,65
SM KK fk0,5 + k1,5	růst		48,87	13,52		62,39
SM KK fk0,5 + k1,5	růst + list		48,38	13,46		61,84
SM KK fk0,5 + k1,5	fulhum		61,21	16,72		77,93
SM KK fk0,5 + k1,5	fulhum 2x		55,95	16,43		72,38
SM KK fk0,5 + k1,5	kontrola		52,95	14,13		67,08

Tabulka 28: Zjištěné hodnoty výškových přírůstů – část 1

Dřevina	Varianta	Výškový přírůst (cm)	Testová statistika t	Testové kritérium
DB KK fk1	fulhum 2x	21,27	0,654	2,000
DB KK fk1	fulhum	21,33	0,756	2,000
DB KK fk1	růst + list	21,87	1,080	2,000
DB KK fk1	růst	23,70	2,347	2,000
DB KK fk1	kořen + list	26,73	3,699	2,000
DB KK fk1	kořen 2x	20,57	0,240	2,000
DB KK fk1	kořen	21,30	0,686	2,000
DB KK fk1	kontrola	20,17		
BK KK fk1	kořen	47,27	2,541	2,000
BK KK fk1	kořen 2x	47,30	2,388	2,000
BK KK fk1	kořen + list	47,50	2,236	2,000
BK KK fk1	růst	44,43	5,098	2,000
BK KK fk1	růst + list	47,90	1,854	2,000
BK KK fk1	fulhum	48,40	1,461	2,000
BK KK fk1	fulhum 2x	50,03	0,184	2,000
BK KK fk1	kontrola	49,83		
BK PK 1 - 1	kořen	22,33	0,110	2,000
BK PK 1 - 1	kořen 2x	22,60	0,116	2,000
BK PK 1 - 1	kořen + list	22,93	0,390	2,000
BK PK 1 - 1	růst	21,93	0,497	2,000
BK PK 1 - 1	růst + list	19,87	2,733	2,000
BK PK 1 - 1	fulhum	20,17	2,344	2,000
BK PK 1 - 1	fulhum 2x	22,03	0,415	2,000
BK PK 1 - 1	kontrola	22,47		
DB PK 1 + 0	kořen	12,03	2,300	2,000
DB PK 1 + 0	kořen 2x	12,10	2,304	2,000
DB PK 1 + 0	kořen + list	12,14	2,029	2,000
DB PK 1 + 0	růst	12,17	2,057	2,000
DB PK 1 + 0	růst + list	12,03	2,464	2,000
DB PK 1 + 0	fulhum	15,55	2,968	2,000
DB PK 1 + 0	fulhum 2x	17,72	5,786	2,000
DB PK 1 + 0	kontrola	13,45		
DB PK 2 + 0	kořen	33,34	1,168	2,000
DB PK 2 + 0	kořen 2x	30,76	0,051	2,000
DB PK 2 + 0	kořen + list	32,00	0,554	2,000
DB PK 2 + 0	růst	24,93	2,927	2,000
DB PK 2 + 0	růst + list	28,45	1,251	2,000
DB PK 2 + 0	fulhum	27,90	1,285	2,000
DB PK 2 + 0	fulhum 2x	29,52	0,624	2,000
DB PK 2 + 0	kontrola	30,86		
KL PK 2 - 0	kořen	55,83	1,431	2,000
KL PK 2 - 0	kořen 2x	51,17	0,245	2,000
KL PK 2 - 0	kontrola	51,90		

Tabulka 29: Zjištěné hodnoty výškových přírůstů – část 2

Dřevina	Varianta	Výškový přírůst (cm)	Testová statistika t	Testové kritérium
DB PK 1 - 1	kořen	48,45	3,529	2,000
DB PK 1 - 1	kořen 2x	50,03	4,241	2,000
DB PK 1 - 1	kontrola	39,69		
BO PK 1 + 0	kořen	4,34	0,607	2,000
BO PK 1 + 0	kořen 2x	4,21	1,212	2,000
BO PK 1 + 0	kořen + list	4,48	0,180	2,000
BO PK 1 + 0	růst	3,59	4,244	2,000
BO PK 1 + 0	růst + list	4,14	1,801	2,000
BO PK 1 + 0	fulhum	4,52	0,417	2,000
BO PK 1 + 0	fulhum 2x	4,14	1,672	2,000
BO PK 1 + 0	kontrola	4,45		
SM PK 1 + 0	kořen	13,69	4,051	2,000
SM PK 1 + 0	kořen 2x	14,24	3,594	2,000
SM PK 1 + 0	kořen + list	15,24	1,706	2,000
SM PK 1 + 0	růst	14,17	3,473	2,000
SM PK 1 + 0	růst + list	14,72	1,953	2,000
SM PK 1 + 0	fulhum	15,03	2,081	2,000
SM PK 1 + 0	fulhum 2x	13,28	5,320	2,000
SM PK 1 + 0	kontrola	16,31		
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen	15,10	5,051	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen 2x	14,90	5,809	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	kořen + list	15,31	5,182	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	růst	15,31	3,862	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	růst + list	16,55	1,891	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	fulhum	16,31	2,506	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	fulhum 2x	15,86	3,818	2,000
SM PK fk0,5 + 0,5	kontrola	17,34		
BK PK 1 + 0	kořen	17,72	0,149	2,000
BK PK 1 + 0	kořen 2x	16,72	1,689	2,000
BK PK 1 + 0	kořen + list	19,14	1,826	2,000
BK PK 1 + 0	růst	18,45	0,879	2,000
BK PK 1 + 0	růst + list	18,10	0,400	2,000
BK PK 1 + 0	fulhum	18,97	1,645	2,000
BK PK 1 + 0	fulhum 2x	19,62	2,340	2,000
BK PK 1 + 0	kontrola	17,83		
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen	30,45	7,438	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen 2x	32,07	3,564	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	kořen + list	31,93	3,997	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	růst	34,00	0,223	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	růst + list	35,52	2,094	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	fulhum	33,10	1,661	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	fulhum 2x	34,48	0,591	2,000
SM KK fk0,5 + k0,5	kontrola	34,14		

Tabulka 30: Zjištěné hodnoty výškových přírůstů – část 3

Dřevina	Varianta	Výškový přírůst (cm)	Testová statistika t	Testové kritérium
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen	30,55	0,950	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen 2x	27,52	4,228	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	kořen + list	28,62	2,784	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	růst	30,10	1,504	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	růst + list	29,48	1,841	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	fulhum	33,41	1,578	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	fulhum 2x	32,69	0,988	2,000
SM KK fk0,5 + k1,5	kontrola	31,62		