

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta

Technologie sušení chmele v komorové sušárně
diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Adolf Rybka, CSc.**

Diplomant: **Lenka Cífková**

PRAHA 2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Adolfa Rybky, CSc. a použila jen pramenů citovaných v příložené bibliografii.

.....

Lenka Cífková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat doc. Ing. Adolfu Rybkovi, CSc. za vedení práce a odbornou pomoc, dále pak Prof. Ing. B. Hanouskovi, CSc. a Ing. K. Bernáškovu, CSc. za poskytnutí materiálů a cenných rad.

Abstrakt: Z hlediska technologického procesu sušení a následné posklizňové úpravy je nejdůležitější získat konečný produkt s co nejlepšími kvalitativními parametry. V České republice se používají pro sušení převážně sušárny pásové. V zahraničí se k sušení používají spíše komorové sušárny. Nabízí se tedy otázka, zda je sušení z hlediska kvality technologického procesu a efektivnosti lepší v pásové nebo komorové sušárně. Cílem práce je zhodnotit technologii sušení chmele v komorové sušárně.

Klíčová slova: chmel, sušení, provozní komorová sušárna, vlhkost, měrná vlhkost, teplota sušení, alfa hořké kyseliny, beta hořké kyseliny, HSI

Hop drying technologi in the hop chambre drier

Summary: The aim of the technological process of the hop drying and the subsequent post-harvest treatment is to achieve a high quality final product. In the Czech Republic, belt hop kilns are predominantly used. Box kilns are more externally used. The question is “Which type of the kiln is better for the technological process of the hop drying and efficiency, belt hop kiln or box kiln?” Thesis target is to evaluate the technological process of the hop drying in the box kiln.

Key words: hop, drying, box kiln, humidity, specific humidity, drying temperature, alpha bitter acids, beta bitter acids, HSI

1. ÚVOD - ÚČEL PRÁCE	1
1.1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY	1
1.2 SKLIZEŇ - ČESÁNÍ A SUŠENÍ CHMELE	4
1.2.1 Historie sušení	5
1.3 ÚČEL PRÁCE	7
2. POPIS KOMOROVÉ SUŠÁRNY A MĚŘÍČÍHO PRACOVÍŠTĚ	8
3. CHARAKTERISTIKA PARAMETRŮ VSTUPNÍHO MATERIÁLU (ČISTOTA, POŠKOZENÍ)	12
3.1 HODNOCENÍ JAKOSTI VSTUPNÍHO MATERIÁLU	12
3.2 VSTUPNÍ MATERIÁL POUŽITÝ V PROVOZNÍ KOMOROVÉ SUŠÁRNĚ	13
4. METODIKA MĚŘENÍ PRŮBĚHU SUŠENÍ CHMELE V KOMOROVÉ SUŠÁRNĚ	14
4.1 PŘÍPRAVNÁ FÁZE	15
4.2 HLAVNÍ MĚŘENÍ	16
4.3 ZÁVĚREČNÁ FÁZE MĚŘENÍ	17
5. VÝSLEDKY MĚŘENÍ A JEJICH ANALÝZA	18
5.1 ZÁVISLOSTI VLHKOSTÍ SUŠENÉHO CHMELE Z VYBRANÝCH DENNÍCH ODBĚRŮ VZORKŮ PRO JEDNOTLIVÉ ODRŮDY NA ČASE SUŠENÍ	18
5.2 ZÁVISLOSTI PRŮMĚRNÝCH VLHKOSTÍ CHMELE, SUŠENÉHO NA ČASE SUŠENÍ A PRŮMĚRNÁ SPOTŘEBA LTO PRO ODRŮDY PREMIANT, AGNUS A SLÁDEK VE SKLIZŇOVÉM OBDOBÍ 2007	35
5.3 VLHKOSTI A TEPLoty SUŠÍČÍHO VZDUCHU ZÁVISLÉ NA ČASE SUŠENÍ, PROBÍHAJÍCÍ VE VRSTVĚ SUŠENÉHO CHMELE VE VYBRANÝCH DNECH U ODRŮD PREMIANT, AGNUS A SLÁDEK	42
5.4 PRŮMĚRNÉ VLHKOSTI A TEPLoty SUŠÍČÍHO VZDUCHU SPOLEČNĚ S PRŮMĚRNÝMI VLHKOSTMI CHMELE V ZÁVISLOSTI NA ČASE SUŠENÍ PRO ODRŮDY PREMIANT, AGNUS A SLÁDEK VE SKLIZŇOVÉM OBDOBÍ 2007	52
5.5 VÝSLEDKY ROZBORU VZORKŮ CHMELE ODRŮDY PREMIANT, AGNUS A SLÁDEK	62
5.6 ZÁVISLOSTI PRŮMĚRŮ KVALITATIVNÍCH PARAMETRŮ CHMELE ODRŮDY PREMIANT, AGNUS A SLÁDEK NA POČTU SKLIZŇOVÝCH DNŮ V OBDOBÍ 2007	63
5.7 ENERGETICKÁ NÁROČNOST PROVOZNÍ KOMOROVÉ SUŠÁRNY VE SKLIZŇOVÉM OBDOBÍ 2007	69
6. ZÁVĚR – DOPORUČENÍ	70
6.1 ZÁVĚR	70
6.2 DOPORUČENÍ	71
7. POUŽITÁ LITERATURA	72
SEZNAM OBRÁZKŮ	73
SEZNAM TABULEK	75
SEZNAM PŘÍLOH	77

1. Úvod - účel práce

1.1 Úvod do problematiky

Chmel, je řazen mezi tři základní pivovarské suroviny. Je to rostlina, která dodává pivu typickou hořkou chuť, přispívá k tvorbě charakteristického aroma a je neodmyslitelnou součástí technologického procesu výroby piva.

Chmelové hlávky, které se sklízají pro pivovarské účely, se skládají ze stopky, věténka, pravých a krycích listenů a při oplození obsahují navíc semeno neboli pecku. Na vnitřní straně listenů se při zrání chmele vylučují pryskyřičná zrnka lupulinu obsahující chmelové pryskyřice a silice.[1]

Z pivovarského hlediska se odrůdy chmele dělí na:

- jemně aromatické, obsah alfa – hořkých kyselin do 4,5 %
- aromatické, obsah alfa – hořkých kyselin nad 4,5 %
- hořké a vysokoobsažné, obsah alfa - hořkých kyselin 8 % a více

Do skupiny jemného aromatického chmele se jednoznačně řadí odrůdy typu žateckého poloraného červeňáku (ŽPČ). Do druhé skupiny aromatického chmele patří odrůda Sládek a do třetí skupiny hořkého a vysokoobsažného chmele např. odrůdy Bor, Premiant a Agnus. Podle zbarvení chmelové révy se rozdělují chmelové odrůdy na červeňáky (žatecké odrůdy) a na zeleňáky, což jsou odrůdy pěstované převážně v zahraničí, zejména v Belgii, Anglii a Americe.

Chemické složení chmele je závislé na odrůdě, ročníku a způsobu posklizňové úpravy. Průměrně obsahuje po usušení mimo jiné 10 % vody, 15 % celkových pryskyřic, 4 % polyfenolových látek, 0,5 % silic, 3 % vosků a lipidů, 15 % dusíkatých látek, 44 % sacharidických složek a 8 % minerálních látek. Pro kvalitu chmele je rozhodující obsah pivovarsky cenných složek, zejména pryskyřic, polyfenolů a silic. Současně je nutný nízký obsah cizorodých látek pocházejících z ochranných postřiků a dusičnanů jako přirozené složky. Chmelové pryskyřice jsou původcem hořké chuti piva. Jsou tvořeny řadou chemicky podobných látek, z nichž je nejúčinnější skupina alfa – hořkých kyselin. Méně účinné jsou ostatní složky pryskyřic, jako beta – hořké kyseliny, nespecifické měkké pryskyřice a tvrdé pryskyřice.

Obsah alfa – hořkých kyselin se nejčastěji stanovuje konduktometricky a udává se jako konduktometrická hodnota v procentech (KH). Naše chmele vykazují zpravidla konduktometrickou hodnotu v rozsahu 3 až 5 %, zahraniční odrůdy i více, zejména vysokoobsažné odrůdy. Alfa – hořké kyseliny snadno oxidují a mění se v nespecifické měkké pryskyřice až tvrdé pryskyřice, které mají podstatně nižší pivovarskou hodnotu, proto se musí chmel skladovat v chladu a temnu za omezeného přístupu kyslíku.

Chmelové polyfenoly neboli třísloviny se uplatňují v průběhu technologie při srážení vysokomolekulárních bílkovin vytvářející charakteristické chmelové aroma. Mají důležité technologické vlastnosti, jako je srážecí účinek na vysoko a středně molekulární bílkoviny při chmelovaru a přispívají též k plnosti a říznosti chuti piva. Chmelové silice sice z větší části při výrobě piva vytékají při chmelovaru, ale přesto část, která zůstane v mladině a přejde až do hotového piva, vytváří jeho aroma. [1]

Česká republika se historicky řadí mezi největší výrobce a také vývozce chmele na světě. Každoročně směřuje do celého světa více než 80 % celkové české produkce, z čehož se cca 40 % dodá největšímu odběrateli českého chmele, kterým je Japonsko. Mezi ostatní významné odběratele se řadí Německo, Rusko, Velká Británie, Čína, Belgie, Finsko, Ukrajina, Polsko, Indie, USA, Vietnam, Maďarsko a Rumunsko. Pětina stále zůstává k dispozici domácím pivovarům.

V roce 2007 se v České republice sklídilo 5630,6 tuny chmele, což představuje výnos 1,04 t/ha. Oproti špatnému roku 2006 došlo k mírnému nárůstu, ale v porovnání s rokem 2005 jde stále o pokles v produkci o 28,1 %. Nepříznivé klimatické podmínky, ke kterým došlo v roce 2007 se projevily především u výsledků odrůdy Žatecký poloraný červeňák. V Žatecké chmelařské oblasti se vypěstovalo celkem 3891,8 tuny, což je výnos 0,97 t/ha, v Ústěcké oblasti 713,2 tuny, tj. 1,05 t/ha a v Tršické chmelařské oblasti celkem 1025,6 tuny, představující výnos 1,46 t/ha. Plocha, produkce a průměrný výnos chmele v jednotlivých chmelařských oblastech v roce 2007 je uveden v tab. 1.

Tab. 1 Plocha, produkce a průměrný výnos chmele v roce 2007 (UKZÚZ, Žatec)

Chmelařská oblast	Odrůda	Plocha (ha)	Produkce (t)	Průměrný výnos (t/ha)
Žatecko	ŽPČ	3642	3215,5	0,88
	Sládek	157	322,4	2,05
	Premiant	134	217,2	1,62
	Bor	10	5,2	0,52
	Agnus	51	119,7	2,35
	Ostatní	12	11,8	0,98
Žatecko celkem		4006	3891,8	0,97
Ústecko	ŽPČ	632	654	1,03
	Sládek	1	1,6	1,6
	Premiant	41	47,6	1,16
	Bor	0	0	0
	Ostatní	7	10,0	1,42
Ústecko celkem		681	713,2	1,05
Tršicko	ŽPČ	566	693,9	1,23
	Sládek	57	164,2	2,88
	Premiant	74	159,6	2,16
	Bor	0	0	0
	Ostatní	5	7,9	1,58
Tršicko celkem		702	1025,6	1,46
Česká republika	ŽPČ	4840	4563,4	0,94
	Sládek	215	488,2	2,27
	Premiant	249	424,4	1,7
	Bor	10	5,2	0,52
	Agnus	51	119,7	2,35
	Ostatní	21	29,7	1,41
Česká republika celkem		5389	5630,6	1,04

K největšímu propadu produkce v minulém roce došlo právě u odrůdy Žatecký poloraný červeňák. Od roku 2000 klesla plocha této odrůdy v ČR o celých 1073 ha, tedy o 18 %. K poklesu dochází díky nedostatečné obnově a vysokému průměrnému stáří porostů této odrůdy. Vývoj produkce Žateckého poloraného červeňáku (ŽPČ) od roku 2000 do roku 2007 je uveden v tab. 2.

Tab. 2 Vývoj produkce Žateckého poloraného červeňáku od roku 2000 (t) (ÚKZÚZ, Žatec)

Odrůda/ Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Žatecký poloraný červeňák	4531,7	6268,7	5992,3	4958,9	5518,6	6816,3	4717,9	4563,4

1.2 Sklizeň - česání a sušení chmele

Sklizeň je nejnáročnějším úsekem pěstování chmele, neboť rozhoduje o úspěšném dovršení pěstitelské péče věnované jeho výrobě. Dobře připravená a organizovaná sklizeň je předpokladem dosahování a překračování plánované výroby chmele, pokud jde o množství a jakost. Nedostatečná péče věnovaná přípravám a organizaci zavinuje sklizňové ztráty, které znamenají podstatné snížení předpokládaných finančních příjmů.[2]

Z technologického, ale zvláště pak ekonomického hlediska je nezbytné maximálně využívat veškeré sklizňové kapacity a zajistit v co nejkratší době ocesání chmele. Česat se začíná v druhé polovině měsíce srpna, kdy optimální doba zralosti je 7 – 9 dní.

V první fázi se réva odřezává cca 150 cm nad zemí a poté je dopravována ke stacionárním česacím strojům. Samotné česání spočívá ve stržení hlávek z rév a pazochů a následném čištění od různých příměsí, jako jsou listy nebo zbytky rév.

Ocesaný a vyčištěný chmel se musí začít v co nejkratší době sušit. V průběhu sušení prodělává chmelová hlávka změny především v pozvolném úbytku vlhkosti. Musí si však zachovat původní barvu, lesk, barvu chmelové moučky (lupulinu) a vůni. Z hlediska chemického složení se nesmí snížit obsah pivovarsky cenných složek, především obsah měkkých pryskyřic, tříslovin a silice. Nevhodným technologickým postupem (sušení při vysoké teplotě) se mění měkké pryskyřice na nežádoucí pryskyřice tvrdé. Vysoká teplota sušení se projeví většinou ve změně barvy lupulinu, který dostává nejprve sytě žlutý, později žlutohnědý odstín.[2]

Syrový chmel, který obsahuje 75 až 80 % vody se suší „na vřetenko“. Vřetenko správně usušeného chmele musí být od stopky suché ze $\frac{3}{4}$ až $\frac{4}{5}$ jeho délky. Zbytek zůstává nedosušený. Po usušení chmel obsahuje zhruba 5 až 8 % vody. V této fázi ho je třeba dále klimatizovat na konečných 10 až 12 % vlhkosti, aby nedocházelo k mechanickému rozpadu hlávek.

Při sušení je nezbytné dodržovat základní technologická kritéria, kterými jsou:

- teplota sušení
- vzduchotechnické podmínky
- stanovení výšky násypu chmele a dodržení doby sušení
- respektování specifických vlastností sušeného materiálu
- dodržení konečného kvalitativního stavu usušeného produktu.

Právě teplota sušení je nejdůležitějším parametrem, který může negativně ovlivnit kvalitu chmele. Nejprve byla uváděna teplota 40 až 50°C, dnes je základní hranice maximální teploty stanovena v rozmezí 55 až 60°C.

1.2.1 Historie sušení

Chmel se nejprve sušil ve stínu na zemi v tenkých vrstvách, využívající atmosférických podmínek. Koncem 19. století se v Čechách ujalo horkovzdušné sušení chmele.

Původní sušárny byly různého provedení a v praxi se ujaly typy, které původně byly obdobou hvozdoých sušáren používaných při sušení sladu. Vyvíjely se tím směrem, že sušení v jedné vrstvě bylo nahrazeno sušením ve dvou vrstvách nad sebou.[3]

System vedení vzduchu ve smyslu posunu chmele v sušárně přispěl k zavedení žaluziových (komorových) sušáren (obr.1), ve kterých dochází k proudění vzduchu proti směru posunu sušeného chmele. Sušení v žaluziových sušárnách probíhalo maximálně ve čtyřech vrstvách.

Tyto sušárny jsou konstruovány tak, aby docházelo k přirozenému tahu vzduchu, ve čtvercovém nebo obdelníkovém půdorysu, jejichž jednotlivé komory mají plochu 12 – 30 m². V přízemí je umístěno topeniště s rozměrem roštové plochy od 0,30 až 1,80 m², podle půdorysu sušících komor. V horní části budovy je žaluziové zařízení vybudované zpravidla ve 2 až 4 etážích nad sebou. Nad etážemi jsou ve střeše umístěna zařízení pro odtah vlhkého vzduchu nebo výparníky. V nejspodnější etáži jsou vozíky s pevným nebo sklopným dnem (obr. 2), umístěny na kolejničích.[2]

Sušení chmele na žaluziových sušárnách záleží především na vzdálenosti žaluzií od tepelného zdroje a na půdorysu jednotlivých komor. Průběh sušícího procesu na těchto sušárnách je také závislý na jejich poloze k světovým stranám.[2]

Na horní žaluzii (obr. 3) se chmel suší zhruba 2 až 2,5 hodiny, a to podle velikosti a vyzrálosti hlávek. Během doby, kdy chmel leží na horní žaluzii, je v třiceti minutových intervalech načechráván, aby bylo dosaženo stejnoměrného odpaření vody v celé vrstvě. Po uplynutí 120 až 150 minut je chmel spuštěn na druhou žaluzii, kde se suší přibližně stejnou dobu. Horní žaluzie je doplněna syrovým chmelem. Na třetí žaluzii je chmel ponechán po dobu 60 až 90 minut a poté přesypán do vozíků. Ihned po vysušení je dopravován na horní podlaží skladovacího prostoru (obr. 4).

Původní vícekomorové sušárny byly vybaveny topeništěm na tuhá paliva, v naprosté většině na hnědé uhlí. Postupně byl tento systém nahrazován topeništěm vybaveným hořáky na lehký topný olej (LTO) (obr. 5). Ventilátory (obr. 6) zajišťovaly vhánění ohřátého vzduchu přes výměník do sušícího prostoru.

Koncem 60. let 19. století se u nás začaly vyvíjet pásové sušárny. Budovaly se jako součást sklizňových středisek a současně byly kompletovány s klimatizační komorou umožňující okamžité lisování usušeného chmele.



Obr. 1 Komorová sušárna vystavěná roku 1960



Obr. 2 Vozíky s pevným dnem



Obr. 3 Horní sušící žaluzie



Obr. 4 Skladovací prostor



Obr. 5 Hořák LTO



Obr. 6 Ventilátor

1.3 Účel práce

Účelem této diplomové práce je provést rozbor sušení a kvalitativních parametrů sušeného chmele v provozní komorové sušárně. Posoudit závislost vlhkosti chmele na době sušení, stanovit obsah alfa hořkých kyselin a HSI. Statisticky vyhodnotit a analyzovat výsledky měření a stanovit podmínky pro realizaci komorových sušáren v běžném provozu.

2. Popis komorové sušárny a měřicího pracoviště

Stavební i technologickou realizaci projektu komorové sušárny uskutečnil závod Mechanizace, Chmelařství, družstvo Žatec zhruba v druhé polovině sklizňové sezóny chmele 2005. Během ní mohla být realizována pouze omezená informativní měření, postihující především funkční způsobilost sušárny a navazujících dopravníků, včetně lisu.[4]

Na základě poznatků ze zkušebního provozu komorové sušárny, realizovaného na konci sklizňové sezóny 2006, byly v r. 2007 provedeny stavební i technologické úpravy sušárny, spočívající v novém řešení způsobu plnění sušících komor a úpravy rozvodu sušícího vzduchu.

Provozní komorová sušárna, na které bylo prováděno měření, je umístěna v přistavěné části budovy česačky PT 30/15 na účelovém hospodářství Stebník. Celá sušárna je složena ze tří samostatných sušících komor (obr. 7,8) o velikosti 24 m².

Stěny komor tvoří jedna vyklápěcí a tři pevně zasazené izolační desky. Ve spodní části sušícího prostoru je prodyšný posuvný plnicí pás, sloužící také pro vyprazdňování. Pás je poháněn hladkými otočnými válci, které umožňují jeho přímočarý, vratný pohyb. V důsledku jejich hladkého povrchu docházelo působením značné hmotnosti čerstvého chmele na pás k jeho prokluzu, což nepříznivě působilo jak na rychlost plnění komory, tak na kvalitu vrstvení chmele.

Plnění komory zajišťuje plnicí dopravník vedený přímo od vyústění česačky chmele (obr. 9,10), opatřený reverzním chodem pásu (obr.11), umožňující pohotovou úpravu pro plnění každé ze tří komor.

Topný systém sušárny je tvořen hořákem připevněným k výměníku tepla (obr.12), ventilátorem (obr.13) a nádrží na LTO. Topný systém je umístěn vně prostoru komorové sušárny.

Rozvod teplého vzduchu zajišťuje potrubí (obr.15) vedené z topného systému pod jednotlivé komory, odkud prostupuje skrz posuvný pás dále do vrstvy sušeného materiálu.

Potrubí je u každé z komor zakončeno dvířky, která regulují přívod teplého vzduchu. Vzduch je vháněn vždy pod komoru, v které probíhá aktivní proces sušení.

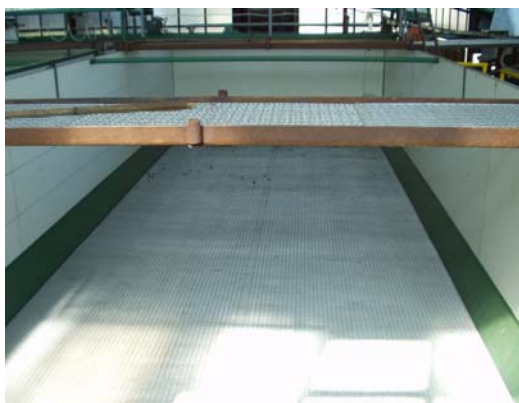
Teplota sušícího vzduchu je měřena snímačem teploty instalovaným pod posuvným pásem v prostoru sušící komory. Snímač je propojen s řídicím panelem sušící teploty, umístěným na vnější straně komorové sušárny. Řídicí panel sušící teploty je propojen s regulačním mechanismem výkonu hořáku. Ten je vybaven třemi tryskami a jeho regulace spočívá v aktivaci popř. deaktivaci jednotlivých trysek.

Dalším významným prvkem je řídicí centrála komorové sušárny (obr.14) skládající se z regulátoru otáček ventilátoru, hlavního spínače hořáku a spínače odsávacího ventilátoru umístěného u stropu sušárny.

Při vyprazdňování komory je suchý chmel dopravován posuvným pohybem pásu do vyprazdňovacího dopravníku, který zásobuje lisovací zařízení (obr.16) sušárny.

Z důvodu snadnějšího operativního přístupu k jednotlivým místům sušících komor jsou na nich umístěny přechodové rošty (obr. 7).

Měřicí pracoviště tvořil pracovní stůl, notebook Toshiba s programovým vybavením MS Windows a MS Office, ve kterém byly zpracovávány veškeré hodnoty získané měřením, laboratorní váha a dvě sušící pece.



Obr. 7 Sušící komora z pohledu vstupu a výstupu



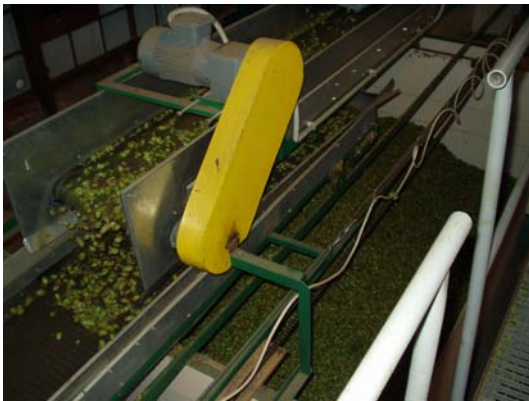
Obr. 8 Sušící komora



Obr. 9 Plnicí dopravník vedený do sušárny od česačky PT 30/15



Obr. 10 Plnicí dopravník umístěný nad komorou



Obr. 11 Reverzní chod plnicího dopravníku



Obr. 12 Hořák, výměník tepla a nádrž na LTO



Obr. 13 Ventilátor



Obr. 14 Řídicí centrála komorové sušárny



Obr. 15 Rozvodové potrubí horkého vzduchu pod jednotlivé komory



Obr. 16 Lisovací zařízení

3. Charakteristika parametrů vstupního materiálu (čistota, poškození)

3.1 Hodnocení jakosti vstupního materiálu

Hodnocení jakosti chmele je založeno jednak na subjektivním posuzování a jednak na objektivním zjišťování vlastností rozhodujících o jeho celkové jakosti. Při posuzování jakosti se přihlíží k několika hlavním ukazatelům.[2]

Při hodnocení česání se posuzuje zda jsou hlávky česány jednotlivě nebo ve shlucích. Shluky mající více než 3 hlávky jsou důsledkem nedokonalého česání. Dále se zjišťuje výskyt listů, délka stopek a celistvost nebo rozplevenost hlávek. Větší příměs listů a rozplevenost hlávek snižují celkovou jakost chmelu. Rovněž hlávky beze stopek nebo se stopkami delšími než 3 cm jsou nežádoucí.[2]

Při hodnocení barvy hlávek se sleduje stupeň její intenzity a množství skvrn, které porušují základní zeleň. Stupeň intenzity zelené barvy podmiňují zejména růstové podmínky, výživa a doba sklizně. Odstín zelené barvy je výrazem histologické stavby listenů a listěnců chmelové hlávky a rozložení chmelového sekretu. Jemné, ušlechtilé chmele s tenkými listenci mají zlatozelenou barvu hlávek. Hrubší chmele se silnějšími listeny pak mají hlávky trávově zelené. Strakaté hlávky s hnědými, červenavými až rezavými skvrnami jsou poškozené jednak mechanicky otlukem hlávek na keřících při nárazech větru, jednak chorobami a škůdci chmele, zejména peronosporou, mšicemi a svilušku.[2]

Lesk hlávek souvisí velmi úzce se stupněm jakosti barvy. Vyjadřuje zralost hlávek a úroveň péče o chmel nejen při sklizni, ale také při sušení a skladování. Vzdělání hlávek je podmíněno polohou, ročníkem, výživou, klimatem a odrůdou. Neoptimálnější jsou hlávky asi 2,5 cm dlouhé. Delší hlávky bývají méně ušlechtilé a jsou mnohdy prorostlé drobnými listy. Také tvar hlávek je závislý na odrůdách a původu chmele. Rozpoznávají se hlávky vejčité až dlouze vejčité, válcovité, kuželovité, kulaté, hranolovité nebo hlávky vyznačující se přechodnými tvary. Například hlávky ŽPČ mají vejčité až dlouze vejčité tvar.[2]

Velmi důležitým ukazatelem jakosti je také množství a barva chmelové moučky. Chmele předčasně sklizené neboli podtržené mají obvykle méně chmelové moučky ve hlávkách. Za nejlepší barvu moučky se pokládá světlá až zlatožlutá. Barva moučky bývá výrazem péče o chmel opět nejen při sklizni, ale také při sušení a uskladnění.

3.2 Vstupní materiál použitý v provozní komorové sušárně

Vstupním materiálem pro provozní komorovou sušárnu byly syrové hlávky chmele odrůd Žatecký poloraný červeňák, Premiant, Agnus, Sládek, Bor a Mix. Parametry vstupního materiálu byly závislé na nastavení česačky PT 30/15.

Během každého měření bylo denně odebráno 2x100 kusů chmelových hlávek. Měření u odrůdy ŽPČ probíhalo v období 20. – 23. 8. 2007, Premiant 23. – 29. 8. 2007, Agnus 30. – 31. 8. 2007 a 6. – 7. 9.2007 odrůda Sládek 8. – 15. 9. 2007 a byly zjištěny parametry uvedené v tab. 3, kde x_1 je průměr ze sta chmelových hlávek, σ_1 směrodatná odchylka, max maximální délka/šířka hlávky, min minimální délka/šířka hlávky a v_a je variační koeficient.

Tab. 3 Průměrné rozměry hlávek u jednotlivých odrůd

Odrůda	Délka hlávky					Šířka hlávky				
	x_1 (mm)	σ_1 (mm)	max (mm)	min (mm)	v_a	x_1 (mm)	σ_1 (mm)	max (mm)	min (mm)	v_a
ŽPČ	27,33	7,21	47	14	0,264	15,08	2,55	22	8	0,169
Premiant	20,9	5	35	10	0,239	13,25	2,28	19	7	0,172
Agnus	30,87	5,71	48	17	0,185	16,35	2,28	22	11	0,14
Sládek	26,83	5,16	41	15	0,192	15,91	1,81	22	12	0,114
Bor	29,54	6,41	42	15	0,217	16,09	2,22	20	10	0,138

Tab. 4 Průměrná čistota a poškození chmelových hlávek u jednotlivých odrůd

Odrůda	Čistota hlávek (%)	Poškození hlávek (%)
ŽPČ	95,99	13,97
Premiant	95,17	9,9
Agnus	98,24	6,21
Sládek	90,97	11,09
Bor	95,69	9,76

Čistota konečného produktu byla ovlivněna častou nevyrovnaností keřů sklizených odrůd a proměnlivým počasím, což mělo vliv také na poškození hlávek a celkové ztráty. Nejlepší hodnoty sledovaných kvalitativních parametrů (čistota a poškození hlávek) vykazují měření na odrůdě Agnus, viz. tab. 4.

4. Metodika měření průběhu sušení chmele v komorové sušárně

Měření bylo prováděno v sklizňové sezóně 2007 v období od 23. 8. do 15. 9. na Účelovém hospodářství Stekník, které obhospodařuje 130 ha plodných chmelnic, z nichž na části 10 ha jsou vysázeny převážně novošlechtěné odrůdy. Vstupní materiál představovaly odrůdy chmele ŽPČ, Sládek, Agnus, Bor, Premiant a Mix.

Sklizené odrůdy byly postupně sušeny v jednotlivých komorách sušárny, při počáteční výšce vrstvy vlhkého chmele cca 80 cm, teplotě sušení cca 60 – 62 °C a regulované dodávce sušícího vzduchu. Dodávané množství sušícího vzduchu bylo regulováno nastavením vhodného stupně regulátoru otáček ventilátoru. Přehled možných nastavení stupně ventilátoru a příslušných hodnot průtoku vzduchu je uveden v tab. 5.

Tab. 5 Průměrné množství vzduchu dle stupňů regulátoru otáček ventilátoru

Stupeň ventilátoru	Průtok vzduchu (m ³ /h)	Průtok vzduchu (m ³ /s)
57	26827,2	7,452
52	23457,6	6,516
47	22032,0	6,120
42	18338,4	5,094
37	16459,2	4,572
32	15033,6	4,176

Během sušení byla měřena teplota a vlhkost vzduchu v sušené vrstvě i nad ní. Byly odebírány vzorky chmele jak pro konstrukci sušících křivek, tak pro laboratorní stanovení obsahu alfa hořkých kyselin, beta hořkých kyselin a hodnoty HSI (hope storage index). Po celou dobu se také sledovala spotřeba topného oleje na ohřev sušícího vzduchu.

Samotné měření lze rozčlenit do tří fází: přípravná fáze, hlavní měření a závěrečná fáze, uvedené v bodech 4.1 až 4.3.

4.1 Přípravná fáze

Před začátkem každého sušení bylo zapotřebí pracoviště řádně připravit, aby nedocházelo ke zbytečnému oddalování nebo přerušování sušicího procesu. Příprava zahrnovala několik základních úkonů:

- Příchod na pracoviště a příprava měřících pomůcek (spuštění notebooku, kalibrace laboratorních vah, atd.)
- Odběr vzorků usušeného chmele z předchozího dne sušení pro laboratorní stanovení obsahu alfa hořkých kyselin, beta hořkých kyselin a hodnoty HSI. Suchý chmel byl vždy odebírán do sáčků ze tří náhodně vybraných míst sušicí komory, zalepen, opatřen štítkem s označením a následně odvezen do laboratoře CHI s. r. o. v Žatci.
- Odběr vzorků usušeného materiálu z předchozího dne sušení pro stanovení vlhkosti chmele po ustálení, odvážení na laboratorních vahách a vložení do sušicí pece.
- Zjištění hmotnosti všech sušených vzorků z předchozího dne sušení.
- Naplnění jedné sušicí komory vrstvou chmele do výšky cca 80 cm. Plnění bylo prováděno pomocí plnicích pásových dopravníků doplněných reverzním chodem pásu, umožňujícím pohotovou úpravu pro plnění každé ze tří komor. Chmel byl přímo odebírán z česačky PT 30/15 nebo dovážen v návěsu s provzdušňováním z česačky AT-50.
- Rovnoměrné rozvrstvení chmele v sušicí komoře.
- Zavedení přenosných měřících sond do vrstvy chmele, které sloužily ke snímání relativní vlhkosti a teploty sušicího vzduchu. Stálá výšková poloha třech sond byla cca 0 cm, 15 cm, 30 cm nad horní částí plnicího a vyprazdňovacího pásu. Výšková poloha čtvrté sondy se přizpůsobovala sesychání a snižování vrstvy během sušení. Sondy byly zasazeny do nosného rámu a propojeny s notebookem.
- Otevření přívodu horkého vzduchu vhněného pomocí ventilátoru do prostoru pod sušicí komoru.
- Uzavření vstupních dveří vedoucích pod sušicí komoru.

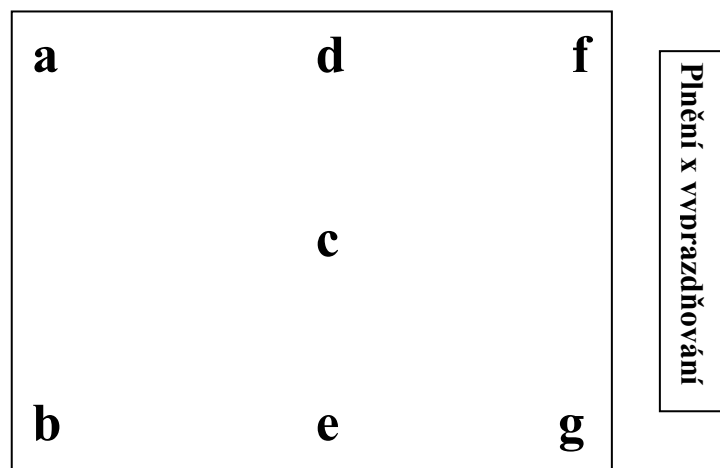
- Odebrání nultého vzorku z povrchu chmele pro stanovení výchozí hodnoty vlhkosti.
- Nastavení otáček ventilátoru na požadovanou hodnotu.
- Nastavení teploty sušení.
- Spuštění nasávacího ventilátoru, hořáku LTO a odvětrávacího ventilátoru.
- Zapnutí notebooku, prostřednictvím kterého byla po celou dobu sušícího procesu zapisována data snímaná přenosnými měřicími sondami.

4.2 Hlavní měření

Hlavní měření bylo prováděno v průběhu sušícího procesu vždy periodicky po jedné hodině od spuštění a skládalo se z těchto úkonů:

- Odběr vzorků pro stanovení vlhkosti materiálu. Vzorky chmele pro konstrukci sušících křivek byly odebírány ze sedmy míst povrchové vrstvy, znázorněných dle schématu na obr. 17, do odběrových misek, ihned odváženy na laboratorních vahách a umístěny do sušící pece. Pouze první a poslední odběr byl prováděn zcela náhodně.

Obr. 17 Schéma pravidelného odběru vzorků z provozní komorové sušárny



- Odečtení aktuální teploty z řídicího panelu napojeného na snímač teploty umístěný pod komorou.

- Kontrola popř. snížení stupně regulátoru otáček ventilátoru. Sušení probíhalo standardně první 2 hodiny při stupni regulátoru otáček ventilátoru 57, další 3 hodiny při stupni 52 a po zbytek sušení byl nastaven stupeň 32. V případě potřeby byly otáčky ventilátoru sníženy o něco dříve, aby nedošlo ke vznosu vrstvy chmele.
- Odečet šikmého sloupce lihu z mikromanometru.
- Odečtení množství spáleného LTO ze stavoměru umístěného na nádrži LTO o objemu 1000 l.

4.3 Závěrečná fáze měření

Na konci každého měření byly prováděny následující operace:

- Po dosažení požadované vlhkosti chmele byl vypnut hořák, ventilátor a uzavřen přívod sušícího vzduchu.
- Vypnutí notebooku zaznamenávajícího data z přenosných měřicích sond a následné vyjmutí sond z vrstvy suchého chmele.
- Otevření vstupních dvířek pod sušící komoru. Chmel byl ponechán v sušící komoře cca 9 hodin a poté postupoval pomocí vyprazdňovacího pásu směrem k lisovacímu zařízení sušárny, kde byl lisován do hranolů.
- Úklid měřicích přístrojů.

5. Výsledky měření a jejich analýza

Pro vypracování analytické části byly použity hodnoty naměřené v období 23. 8. – 15. 9. 2007 u odrůd Premiant, Agnus a Sládek. V následujícím přehledu výsledků měření je pro každou z výše uvedených odrůd vyhodnocen jak jeden vybraný den, tak i průměr hodnot získaných ve sklizňového období 2007.

Pro chmel Premiant byl vybrán den 27. 8. 2007, pro Agnus 7. 9. 2007 a pro Sládek 9. 9. 2007.

Průměry byly utvořeny z hodnot naměřených u odrůdy Premiant 24. – 27. 8. a 29. 8. 2007, Agnus 30. 8. a 6. – 7. 9. 2007 a Sládek 9. – 15. 9. 2007.

Odrůdy ŽPČ, Bor a Mix jsou z důvodu nízkého počtu opakovaných měření uvedeny v příloze.

5.1 Závislosti vlhkostí sušeného chmele z vybraných denních odběrů vzorků pro jednotlivé odrůdy na čase sušení

Průměrné vlhkosti chmele [W_r (%)] jednotlivých odběrů vzorků odrůd Premiant, Agnus a Sládek denně stanovených podle metodiky jsou uvedeny v tab. 6, 8 a 10. Čas odběru vzorků je označen τ (h). Průměrná vlhkost W_r (%) byla stanovena z celkové hmotnosti naplněné odběrové misky chmelem před sušením m (g), celkové hmotnosti naplněné odběrové misky po usušení chmele na konstantní hmotnost s (g), hmotnosti odběrové misky mis (g) a vlhkosti jednotlivých vzorků [$W_{a,b,c,d,e,f,g}$ (%)].

Průběhy změn průměrných vlhkostí chmele W_r (%) v závislosti na čase sušení τ (h) jsou znázorněny spojnicovými grafy na obr. 18, 20 a 22. Měrná vlhkost chmele (U [$kg.kg^{-1}$]) ze vzorků odebíraných denně podle metodiky z povrchové vrstvy je přepočítána z průměrných vlhkostí chmele a znázorněna v tab. 7, 9 a 11. Průběhy změn průměrných měrných vlhkostí chmele (U [$kg.kg^{-1}$]) z jednotlivých míst povrchové vrstvy v závislosti na čase sušení τ (h) jsou znázorněny spojnicovými grafy na obr. 19, 21 a 23.

Hodnota W_r (%) a U ($kg.kg^{-1}$) zobrazená v posledním řádku jednotlivých tabulek a v grafech vynesena na posledním místě vždy udává průměrnou vlhkost chmele po ustálení.

Vzorce pro výpočet vlhkosti a měrné vlhkosti chmele jsou pro názornost uvedeny níže.

Výpočet vlhkosti chmele W (%) jednotlivých vzorků:

$$W = \frac{M_m - M_s}{M_m - M_{\text{mis}}} \cdot 100$$

kde $M_m \dots$ hmotnost syrového vzorku (g) + hmotnost misky (g)
 $M_s \dots$ hmotnost suchého vzorku (g) usušeného na konstantní hmotnost
+ hmotnost misky (g)
 $M_{\text{mis}} \dots$ hmotnost misky (g).

Výpočet měrné vlhkosti chmele U (kg.kg⁻¹) jednotlivých vzorků:

$$U = \frac{M_m - M_s}{M_s - M_{\text{mis}}} \cdot 100$$

kde $M_m \dots$ hmotnost syrového vzorku (g) + hmotnost misky (g)
 $M_s \dots$ hmotnost suchého vzorku (g) usušeného na konstantní hmotnost
+ hmotnost misky (g)
 $M_{\text{mis}} \dots$ hmotnost misky (g).

Tab. 6 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Premiant, 27. 8. 2007

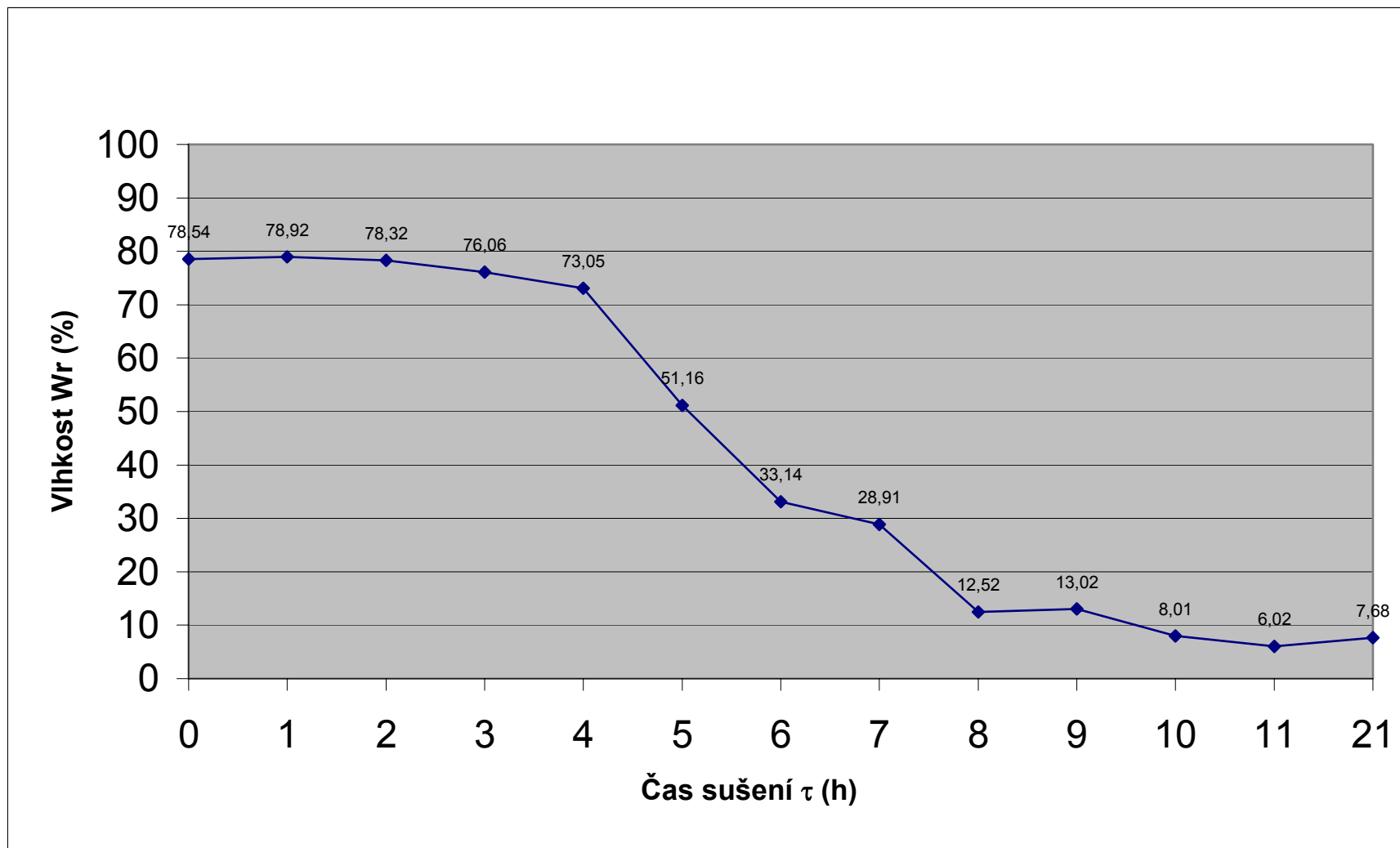
τ_0	11:25	τ_0	11:25	τ_0	11:25										
m (g)	39,17	m (g)	34,09	m (g)	34,47										
s (g)	13,05	s (g)	11,79	s (g)	11,98										
mis (g)	5,79	mis (g)	5,82	mis (g)	5,82										
W_a (%)	78,25%	W_b (%)	78,88%	W_c (%)	78,50%	W_r (%)	78,54								
τ_0	12:25	τ_0	12:25	τ_0	12:25	τ_0	12:25	τ_0	12:25	τ_0	12:25				
m (g)	30,01	m (g)	28,25	m (g)	30,72	m (g)	24,31	m (g)	24,43	m (g)	29,76	m (g)	34,66		
s (g)	10,85	s (g)	10,61	s (g)	11,20	s (g)	9,73	s (g)	9,75	s (g)	10,77	s (g)	11,76		
mis (g)	5,80	mis (g)	5,85	mis (g)	5,79	mis (g)	5,73	mis (g)	5,84	mis (g)	5,83	mis (g)	5,83		
W_a (%)	79,14%	W_b (%)	78,75%	W_c (%)	78,30%	W_d (%)	78,47%	W_e (%)	78,97%	W_f (%)	79,36%	W_g (%)	79,43%	W_r (%)	78,92
τ_0	13:25	τ_0	13:25	τ_0	13:25	τ_0	13:25	τ_0	13:25	τ_0	13:25	τ_0	13:25		
m (g)	34,92	m (g)	35,10	m (g)	42,25	m (g)	35,75	m (g)	34,81	m (g)	44,55	m (g)	33,22		
s (g)	11,93	s (g)	12,27	s (g)	14,04	s (g)	12,51	s (g)	11,99	s (g)	13,92	s (g)	11,59		
mis (g)	5,77	mis (g)	5,79	mis (g)	5,81	mis (g)	5,83	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,84		
W_a (%)	78,87%	W_b (%)	77,89%	W_c (%)	77,41%	W_d (%)	77,67%	W_e (%)	78,53%	W_f (%)	78,88%	W_g (%)	79,00%	W_r (%)	78,32
τ_0	14:25	τ_0	14:25	τ_0	14:25	τ_0	14:25	τ_0	14:25	τ_0	14:25	τ_0	14:25		
m (g)	37,07	m (g)	35,06	m (g)	36,86	m (g)	30,83	m (g)	29,00	m (g)	35,60	m (g)	28,41		
s (g)	12,90	s (g)	12,53	s (g)	12,81	s (g)	12,66	s (g)	11,79	s (g)	12,84	s (g)	10,75		
mis (g)	5,72	mis (g)	5,76	mis (g)	5,76	mis (g)	5,81	mis (g)	5,80	mis (g)	5,75	mis (g)	5,79		
W_a (%)	77,10%	W_b (%)	76,89%	W_c (%)	77,33%	W_d (%)	72,62%	W_e (%)	74,18%	W_f (%)	76,25%	W_g (%)	78,07%	W_r (%)	76,06
τ_0	15:25	τ_0	15:25	τ_0	15:25	τ_0	15:25	τ_0	15:25	τ_0	15:25	τ_0	15:25		
m (g)	22,71	m (g)	22,57	m (g)	23,84	m (g)	26,13	m (g)	23,60	m (g)	20,70	m (g)	33,91		
s (g)	10,27	s (g)	10,40	s (g)	9,92	s (g)	10,80	s (g)	10,04	s (g)	12,02	s (g)	11,68		
mis (g)	5,73	mis (g)	5,71	mis (g)	5,80	mis (g)	5,83	mis (g)	5,74	mis (g)	5,84	mis (g)	5,73		
W_a (%)	73,26%	W_b (%)	72,18%	W_c (%)	77,16%	W_d (%)	75,52%	W_e (%)	75,92%	W_f (%)	58,41%	W_g (%)	78,89%	W_r (%)	73,05

Tab. 6 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Premiant, 27. 8. 2007

τ_0	16:25	τ_0	16:25	τ_0	16:25	τ_0	16:25	τ_0	16:25	τ_0	16:25	τ_0	16:25	
m (g)	16,42	m (g)	15,74	m (g)	40,78	m (g)	29,02	m (g)	21,29	m (g)	23,39	m (g)	22,06	
s (g)	13,57	s (g)	12,47	s (g)	14,20	s (g)	14,40	s (g)	13,75	s (g)	14,83	s (g)	11,80	
mis (g)	5,70	mis (g)	5,76	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,75	mis (g)	5,80	mis (g)	5,74	
W_a (%)	26,59%	W_b (%)	32,77%	W_c (%)	75,81%	W_d (%)	62,94%	W_e (%)	48,52%	W_f (%)	48,66%	W_g (%)	62,87%	W_r (%) 51,16
τ_0	17:25	τ_0	17:25	τ_0	17:25	τ_0	17:25	τ_0	17:25	τ_0	17:25	τ_0	17:25	
m (g)	16,80	m (g)	16,83	m (g)	33,94	m (g)	16,63	m (g)	21,87	m (g)	22,76	m (g)	27,05	
s (g)	15,49	s (g)	13,85	s (g)	12,95	s (g)	13,47	s (g)	20,09	s (g)	18,67	s (g)	19,74	
mis (g)	5,76	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,73	mis (g)	10,20	mis (g)	10,03	mis (g)	9,83	
W_a (%)	11,87%	W_b (%)	26,90%	W_c (%)	74,38%	W_d (%)	28,99%	W_e (%)	15,25%	W_f (%)	32,13%	W_g (%)	42,45%	W_r (%) 33,14
τ_0	18:25	τ_0	18:25	τ_0	18:25	τ_0	18:25	τ_0	18:25	τ_0	18:25	τ_0	18:25	
m (g)	21,10	m (g)	22,27	m (g)	47,74	m (g)	20,56	m (g)	23,48	m (g)	23,47	m (g)	18,15	
s (g)	18,74	s (g)	19,35	s (g)	21,37	s (g)	19,23	s (g)	20,22	s (g)	18,13	s (g)	17,12	
mis (g)	9,94	mis (g)	9,88	mis (g)	10,02	mis (g)	9,89	mis (g)	10,04	mis (g)	9,75	mis (g)	9,65	
W_a (%)	21,15%	W_b (%)	23,57%	W_c (%)	69,91%	W_d (%)	12,46%	W_e (%)	24,26%	W_f (%)	38,92%	W_g (%)	12,12%	W_r (%) 28,91
τ_0	19:25	τ_0	19:25	τ_0	19:25	τ_0	19:25	τ_0	19:25	τ_0	19:25	τ_0	19:25	
m (g)	21,51	m (g)	22,52	m (g)	25,70	m (g)	22,39	m (g)	25,46	m (g)	23,59	m (g)	22,14	
s (g)	20,73	s (g)	21,84	s (g)	21,12	s (g)	20,97	s (g)	22,97	s (g)	22,09	s (g)	21,04	
mis (g)	9,73	mis (g)	10,00	mis (g)	9,65	mis (g)	9,89	mis (g)	9,73	mis (g)	9,73	mis (g)	9,96	
W_a (%)	6,62%	W_b (%)	5,43%	W_c (%)	28,54%	W_d (%)	11,36%	W_e (%)	15,83%	W_f (%)	10,82%	W_g (%)	9,03%	W_r (%) 12,52
τ_0	20:25	τ_0	20:25	τ_0	20:25	τ_0	20:25	τ_0	20:25	τ_0	20:25	τ_0	20:25	
m (g)	18,25	m (g)	21,84	m (g)	24,95	m (g)	17,78	m (g)	18,10	m (g)	23,41	m (g)	23,28	
s (g)	17,79	s (g)	21,17	s (g)	21,25	s (g)	16,28	s (g)	17,68	s (g)	22,02	s (g)	20,37	
mis (g)	9,65	mis (g)	9,87	mis (g)	9,86	mis (g)	9,84	mis (g)	9,77	mis (g)	9,92	mis (g)	9,70	
W_a (%)	5,35%	W_b (%)	5,60%	W_c (%)	24,52%	W_d (%)	18,89%	W_e (%)	5,04%	W_f (%)	10,30%	W_g (%)	21,43%	W_r (%) 13,02

Tab. 6 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Premiant, 27. 8. 2007

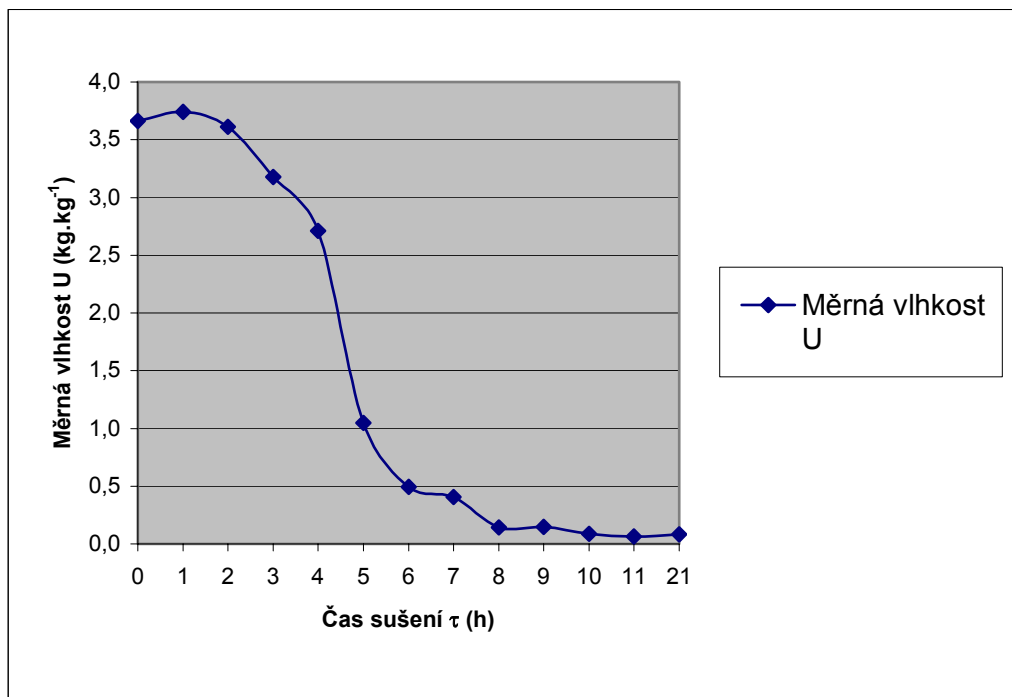
τ_0	21:25	τ_0	21:25	τ_0	21:25	τ_0	21:25	τ_0	21:25	τ_0	21:25	τ_0	21:25		
m (g)	25,49	m (g)	25,73	m (g)	21,76	m (g)	22,68	m (g)	21,52	m (g)	21,30	m (g)	18,22		
s (g)	24,50	s (g)	24,83	s (g)	20,38	s (g)	21,97	s (g)	20,73	s (g)	20,69	s (g)	17,45		
mis (g)	10,03	mis (g)	10,82	mis (g)	10,04	mis (g)	10,09	mis (g)	9,86	mis (g)	10,16	mis (g)	10,21		
W_a (%)	6,40%	W_b (%)	6,04%	W_c (%)	11,77%	W_d (%)	10,01%	W_e (%)	6,78%	W_f (%)	5,48%	W_g (%)	9,61%	W_r (%)	8,01
τ_0	22:25	τ_0	22:25	τ_0	22:25	τ_0	22:25	τ_0	22:25	τ_0	22:25	τ_0	22:25	τ_0	22:25
m (g)	23,35	m (g)	21,28	m (g)	23,75	m (g)	22,07	m (g)	23,71	m (g)	23,69	m (g)	24,35		
s (g)	22,62	s (g)	20,68	s (g)	22,91	s (g)	21,42	s (g)	23,11	s (g)	22,89	s (g)	23,59		
mis (g)	11,38	mis (g)	11,34	mis (g)	11,37	mis (g)	11,36	mis (g)	11,37	mis (g)	11,35	mis (g)	11,32		
W_a (%)	6,10%	W_b (%)	6,04%	W_c (%)	6,79%	W_d (%)	6,07%	W_e (%)	4,86%	W_f (%)	6,48%	W_g (%)	5,83%	W_r (%)	6,02
τ_0	8:30	τ_0	8:30	τ_0	8:30										
m (g)	19,46	m (g)	17,00	m (g)	18,22										
s (g)	18,70	s (g)	16,43	s (g)	17,63										
mis (g)	10,01	mis (g)	9,83	mis (g)	9,85										
W_a (%)	8,04%	W_b (%)	7,95%	W_c (%)	7,05%	W_r (%)	7,68								



Obr. 18 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, včetně vlhkosti po ustálení, Premiant, 27. 8. 2007

Tab. 7 Průměrné měrné vlhkosti chmele U ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$) závislé na čase sušení τ (h), Premiant, 27. 8. 2007

τ (h)	U ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
0	3,66
1	3,74
2	3,61
3	3,18
4	2,71
5	1,05
6	0,50
7	0,41
8	0,14
9	0,15
10	0,09
11	0,06
21	0,08



Obr. 19 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, Premiant, 27. 8. 2007

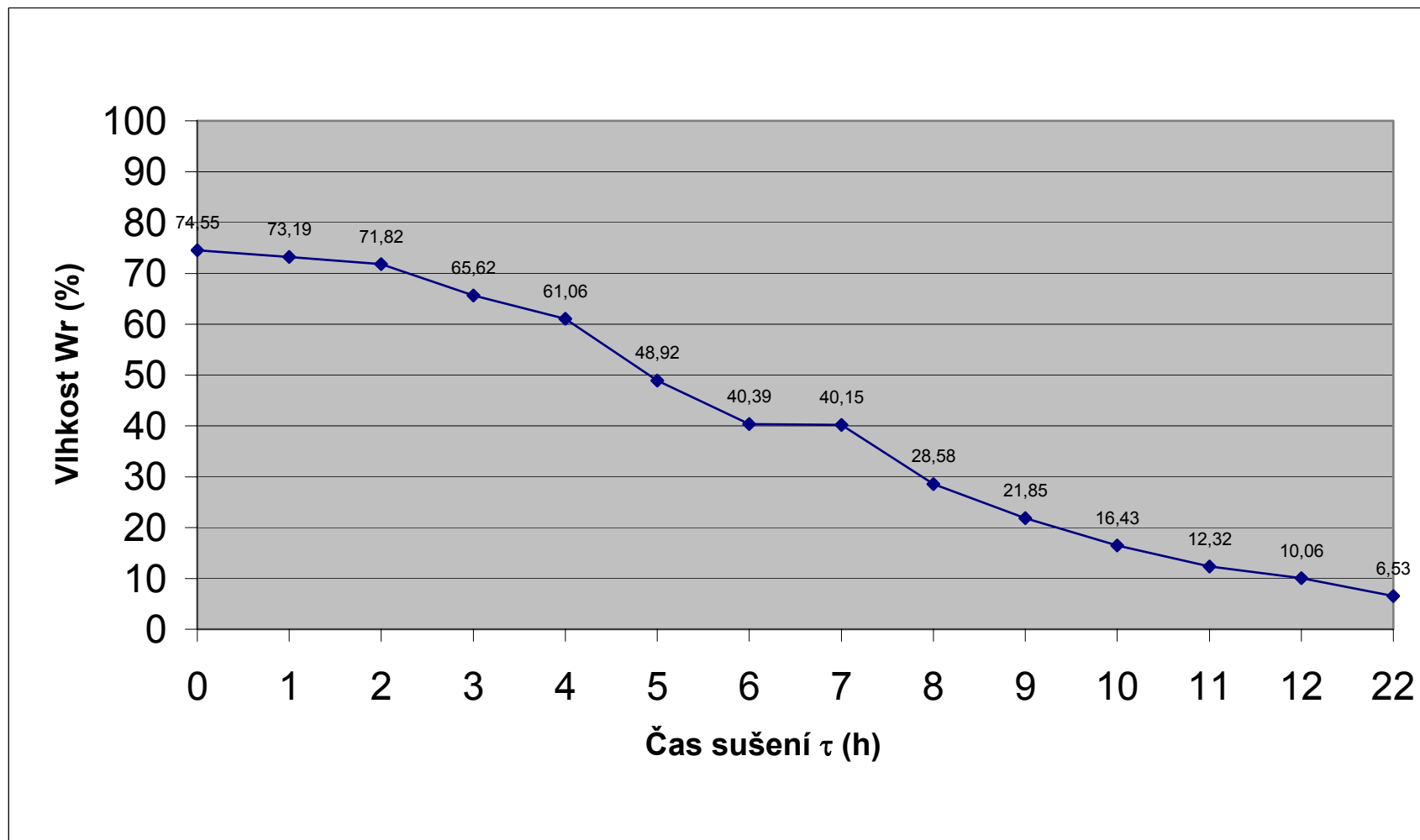
Dne 27. 8. 2007 bylo sušení o teplotě $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ukončeno po 11 hodinách při průměrné vlhkosti chmele 6,02 %. Z tab. 6 vyplývá, že u vlhkostí vzorků chmele W_c (%) odebírané ze středu komory (viz. obr. 17) byla naměřena v průběhu sušení značně vyšší hodnota než u vlhkostí odebíraných z ostatních míst.

Tab. 8 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Agnus, 7. 9. 2007

τ_0	15:50	τ_0	15:50	τ_0	15:50	τ_0	15:50	τ_0	15:50	τ_0	15:50	τ_0	15:50	
m (g)	40,08	m (g)	37,15	m (g)	26,05	m (g)	20,88	m (g)	22,88	m (g)	21,62	m (g)	19,41	
s (g)	16,78	s (g)	14,85	s (g)	15,96	s (g)	15,53	s (g)	15,20	s (g)	15,92	s (g)	14,26	
mis (g)	5,70	mis (g)	5,76	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,75	mis (g)	5,80	mis (g)	5,74	
W_a (%)	67,77%	W_b (%)	71,04%	W_c (%)	49,63%	W_d (%)	35,45%	W_e (%)	44,83%	W_f (%)	36,03%	W_g (%)	37,67%	W_r (%) 48,92
τ_0	16:50	τ_0	16:50	τ_0	16:50	τ_0	16:50	τ_0	16:50	τ_0	16:50	τ_0	16:50	
m (g)	24,29	m (g)	33,93	m (g)	22,26	m (g)	21,00	m (g)	30,08	m (g)	32,83	m (g)	31,58	
s (g)	13,57	s (g)	14,89	s (g)	15,82	s (g)	16,70	s (g)	23,70	s (g)	24,78	s (g)	26,62	
mis (g)	5,76	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,73	mis (g)	10,20	mis (g)	10,03	mis (g)	9,83	
W_a (%)	57,85%	W_b (%)	67,57%	W_c (%)	38,94%	W_d (%)	28,16%	W_e (%)	32,09%	W_f (%)	35,31%	W_g (%)	22,80%	W_r (%) 40,39
τ_0	17:50	τ_0	17:50	τ_0	17:50	τ_0	17:50	τ_0	17:50	τ_0	17:50	τ_0	17:50	
m (g)	44,45	m (g)	46,06	m (g)	28,55	m (g)	26,85	m (g)	27,17	m (g)	32,04	m (g)	28,28	
s (g)	25,68	s (g)	21,74	s (g)	23,59	s (g)	22,70	s (g)	22,92	s (g)	27,18	s (g)	23,40	
mis (g)	9,94	mis (g)	9,88	mis (g)	10,02	mis (g)	9,89	mis (g)	10,04	mis (g)	9,75	mis (g)	9,65	
W_a (%)	54,39%	W_b (%)	67,22%	W_c (%)	26,77%	W_d (%)	59,85%	W_e (%)	24,81%	W_f (%)	21,80%	W_g (%)	26,19%	W_r (%) 40,15
τ_0	18:50	τ_0	18:50	τ_0	18:50	τ_0	18:50	τ_0	18:50	τ_0	18:50	τ_0	18:50	
m (g)	36,10	m (g)	45,95	m (g)	28,06	m (g)	29,04	m (g)	24,52	m (g)	26,10	m (g)	26,10	
s (g)	23,03	s (g)	26,74	s (g)	23,64	s (g)	25,24	s (g)	21,67	s (g)	23,70	s (g)	22,99	
mis (g)	9,73	mis (g)	10,00	mis (g)	9,65	mis (g)	9,89	mis (g)	9,73	mis (g)	9,73	mis (g)	9,96	
W_a (%)	49,56%	W_b (%)	53,44%	W_c (%)	24,01%	W_d (%)	19,84%	W_e (%)	19,27%	W_f (%)	14,66%	W_g (%)	19,27%	W_r (%) 28,58
τ_0	19:50	τ_0	19:50	τ_0	19:50	τ_0	19:50	τ_0	19:50	τ_0	19:50	τ_0	19:50	
m (g)	44,91	m (g)	44,01	m (g)	27,64	m (g)	27,51	m (g)	26,32	m (g)	27,11	m (g)	28,25	
s (g)	27,46	s (g)	26,84	s (g)	25,16	s (g)	25,80	s (g)	24,62	s (g)	25,71	s (g)	26,19	
mis (g)	9,65	mis (g)	9,87	mis (g)	9,86	mis (g)	9,84	mis (g)	9,77	mis (g)	9,92	mis (g)	9,70	
W_a (%)	49,49%	W_b (%)	50,29%	W_c (%)	13,95%	W_d (%)	9,68%	W_e (%)	10,27%	W_f (%)	8,14%	W_g (%)	11,11%	W_r (%) 21,85

Tab. 8 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Agnus, 7. 9. 2007

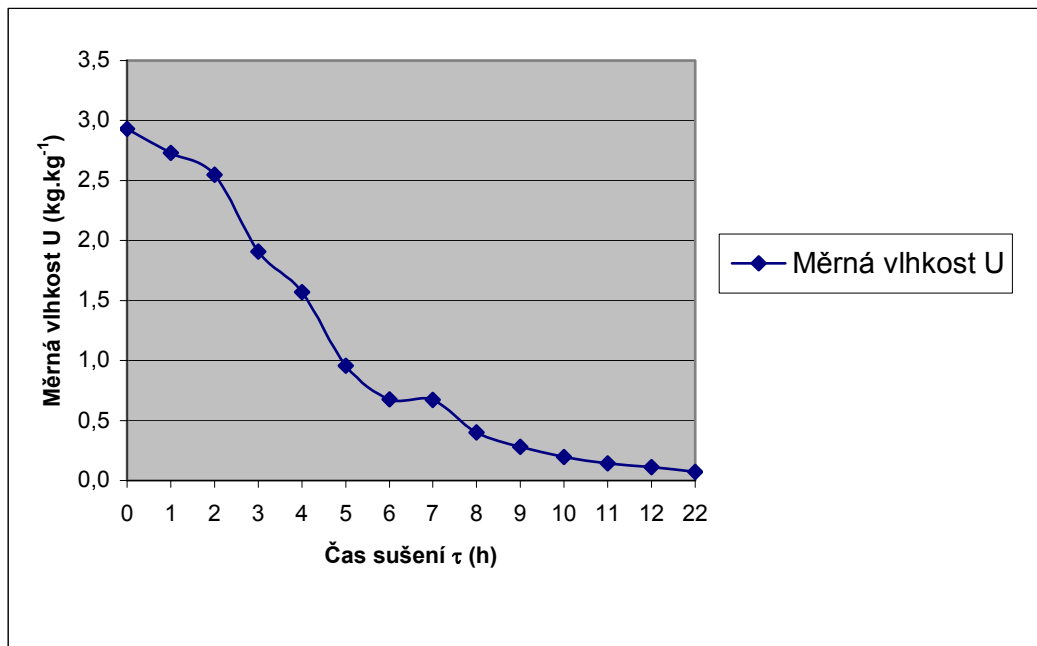
τ_0	20:50	τ_0	20:50	τ_0	20:50	τ_0	20:50	τ_0	20:50	τ_0	20:50	τ_0	20:50	
m (g)	35,78	m (g)	34,64	m (g)	30,93	m (g)	25,22	m (g)	26,32	m (g)	25,85	m (g)	21,72	
s (g)	25,86	s (g)	24,85	s (g)	29,14	s (g)	23,93	s (g)	25,09	s (g)	25,09	s (g)	21,03	
mis (g)	10,03	mis (g)	10,82	mis (g)	10,04	mis (g)	10,09	mis (g)	9,86	mis (g)	10,16	mis (g)	10,21	
W_a (%)	38,52%	W_b (%)	41,10%	W_c (%)	8,57%	W_d (%)	8,53%	W_e (%)	7,47%	W_f (%)	4,84%	W_g (%)	5,99%	W_r (%) 16,43
τ_0	21:50	τ_0	21:50	τ_0	21:50	τ_0	21:50	τ_0	21:50	τ_0	21:50	τ_0	21:50	
m (g)	34,14	m (g)	37,81	m (g)	31,79	m (g)	29,33	m (g)	24,32	m (g)	30,25	m (g)	28,82	
s (g)	29,58	s (g)	29,92	s (g)	30,16	s (g)	27,93	s (g)	23,43	s (g)	29,18	s (g)	27,40	
mis (g)	11,38	mis (g)	11,34	mis (g)	11,37	mis (g)	11,36	mis (g)	11,37	mis (g)	11,35	mis (g)	11,32	
W_a (%)	20,04%	W_b (%)	29,81%	W_c (%)	7,98%	W_d (%)	7,79%	W_e (%)	6,87%	W_f (%)	5,66%	W_g (%)	8,11%	W_r (%) 12,32
τ_0	22:50	τ_0	22:50	τ_0	22:50	τ_0	22:50	τ_0	22:50	τ_0	22:50	τ_0	22:50	
m (g)	17,58	m (g)	18,79	m (g)	17,50	m (g)	16,13	m (g)	13,96	m (g)	13,77	m (g)	17,22	
s (g)	15,78	s (g)	16,32	s (g)	16,50	s (g)	15,42	s (g)	13,30	s (g)	13,24	s (g)	16,50	
mis (g)	5,81	mis (g)	5,70	mis (g)	5,70	mis (g)	5,69	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,81	
W_a (%)	15,29%	W_b (%)	18,87%	W_c (%)	8,47%	W_d (%)	6,80%	W_e (%)	8,01%	W_f (%)	6,64%	W_g (%)	6,31%	W_r (%) 10,06
τ_0	9:16	τ_0	9:16	τ_0	9:16									
m (g)	26,67	m (g)	29,81	m (g)	24,91									
s (g)	25,48	s (g)	28,69	s (g)	23,88									
mis (g)	10,01	mis (g)	9,83	mis (g)	9,85									
W_a (%)	7,14%	W_b (%)	5,61%	W_c (%)	6,84%	W_r (%)	6,53							



Obr. 20 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, včetně vlhkosti po ustálení, Agnus, 7. 9. 2007

Tab. 9 Průměrné měrné vlhkosti chmele U (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Agnus, 7. 9. 2007.

τ (h)	U (kg.kg^{-1})
0	2,93
1	2,73
2	2,55
3	1,91
4	1,57
5	0,96
6	0,68
7	0,67
8	0,40
9	0,28
10	0,20
11	0,14
12	0,11
22	0,07



Obr. 21 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase sušení, Agnus, 7. 9. 2007

Chmel Agnus, sušený 7. 9. 2007 při teplotě $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, dosáhl požadované vlhkosti 10 % po 12 hodinách. Jako u předešlé odrůdy také docházelo k výrazným rozdílům mezi jednotlivými vlhkostmi vzorků odebíraných z různých míst komory. V tomto případě se jednalo převážně o vlhkosti vzorků $W_{a,b}$ (%) (tab. 8), které byly v průběhu celého sušícího cyklu podstatně vyšší než ostatní hodnoty.

Tab. 10 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Sládek, 9. 9. 2007

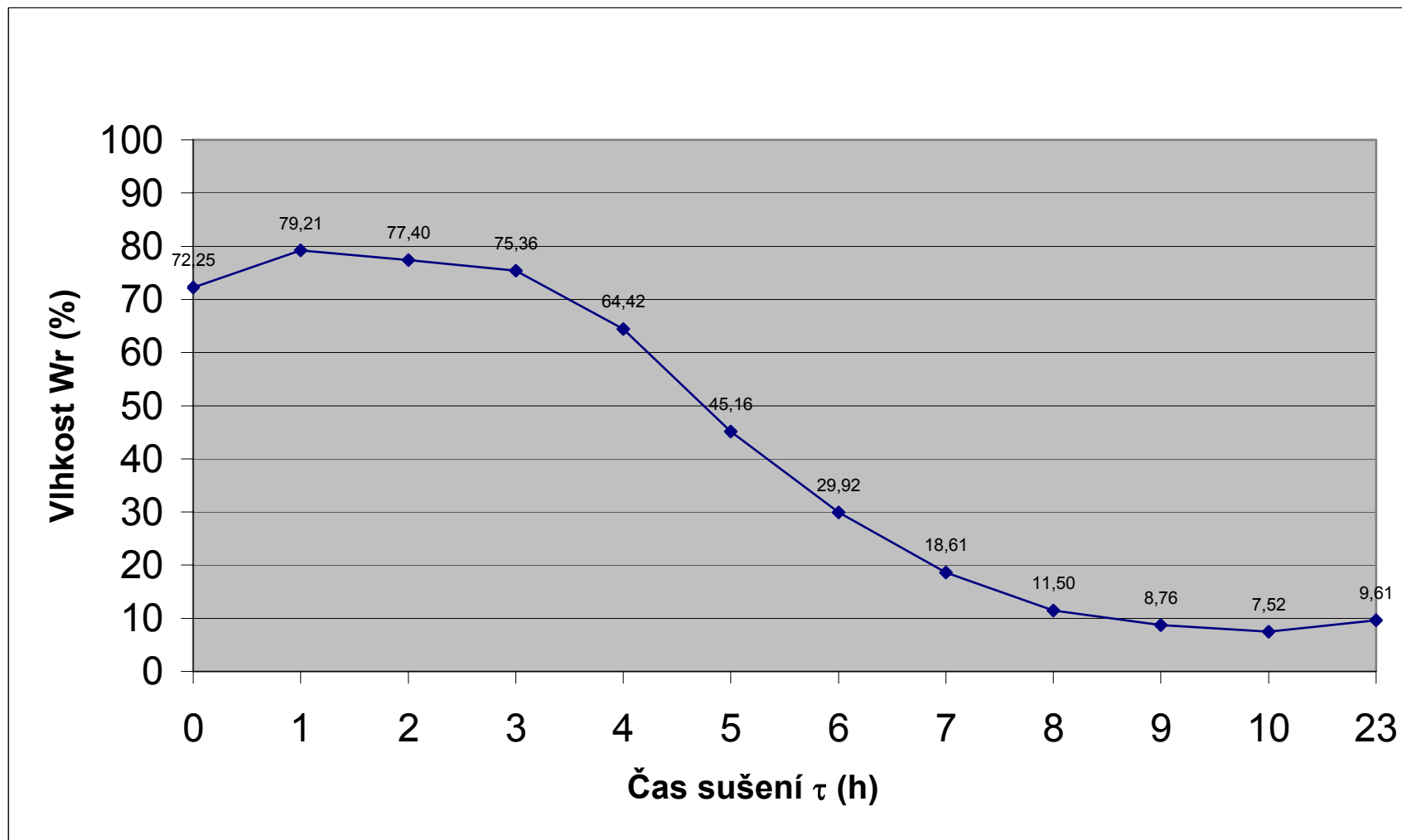
τ_0	10:15	τ_0	10:15	τ_0	10:15										
m (g)	32,95	m (g)	36,43	m (g)	35,58										
s (g)	13,81	s (g)	13,88	s (g)	13,97										
mis (g)	5,79	mis (g)	5,82	mis (g)	5,82										
W_a (%)	70,47%	W_b (%)	73,67%	W_c (%)	72,61%	W_r (%)	72,25								
τ_0	11:15	τ_0	11:15	τ_0	11:15	τ_0	11:15	τ_0	11:15	τ_0	11:15				
m (g)	39,08	m (g)	37,94	m (g)	33,27	m (g)	32,68	m (g)	29,90	m (g)	43,79	m (g)	35,68		
s (g)	9,90	s (g)	13,21	s (g)	11,59	s (g)	11,71	s (g)	11,08	s (g)	14,21	s (g)	12,73		
mis (g)	5,80	mis (g)	5,85	mis (g)	5,79	mis (g)	5,73	mis (g)	5,84	mis (g)	5,83	mis (g)	5,83		
W_a (%)	87,68%	W_b (%)	77,06%	W_c (%)	78,89%	W_d (%)	77,81%	W_e (%)	78,22%	W_f (%)	77,92%	W_g (%)	76,88%	W_r (%)	79,21
τ_0	12:15	τ_0	12:15	τ_0	12:15	τ_0	12:15	τ_0	12:15	τ_0	12:15	τ_0	12:15		
m (g)	37,90	m (g)	34,34	m (g)	33,97	m (g)	32,80	m (g)	37,30	m (g)	36,08	m (g)	31,60		
s (g)	13,02	s (g)	11,98	s (g)	11,76	s (g)	12,07	s (g)	12,72	s (g)	12,89	s (g)	12,02		
mis (g)	5,77	mis (g)	5,79	mis (g)	5,81	mis (g)	5,83	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,84		
W_a (%)	77,44%	W_b (%)	78,32%	W_c (%)	78,87%	W_d (%)	76,86%	W_e (%)	77,91%	W_f (%)	76,38%	W_g (%)	76,01%	W_r (%)	77,40
τ_0	13:15	τ_0	13:15	τ_0	13:15	τ_0	13:15	τ_0	13:15	τ_0	13:15	τ_0	13:15		
m (g)	37,86	m (g)	36,17	m (g)	31,27	m (g)	22,40	m (g)	33,06	m (g)	28,53	m (g)	32,34		
s (g)	13,15	s (g)	12,44	s (g)	11,42	s (g)	11,80	s (g)	12,32	s (g)	11,19	s (g)	12,49		
mis (g)	5,72	mis (g)	5,76	mis (g)	5,76	mis (g)	5,81	mis (g)	5,80	mis (g)	5,75	mis (g)	5,79		
W_a (%)	76,88%	W_b (%)	78,03%	W_c (%)	77,81%	W_d (%)	63,89%	W_e (%)	76,08%	W_f (%)	80,08%	W_g (%)	74,76%	W_r (%)	75,36
τ_0	14:15	τ_0	14:15	τ_0	14:15	τ_0	14:15	τ_0	14:15	τ_0	14:15	τ_0	14:15		
m (g)	31,28	m (g)	28,77	m (g)	31,62	m (g)	17,15	m (g)	27,12	m (g)	36,00	m (g)	30,14		
s (g)	12,60	s (g)	13,23	s (g)	12,85	s (g)	13,41	s (g)	13,73	s (g)	14,82	s (g)	12,60		
mis (g)	5,73	mis (g)	5,71	mis (g)	5,80	mis (g)	5,83	mis (g)	5,74	mis (g)	5,84	mis (g)	5,73		
W_a (%)	73,11%	W_b (%)	67,39%	W_c (%)	72,70%	W_d (%)	33,04%	W_e (%)	62,63%	W_f (%)	70,23%	W_g (%)	71,86%	W_r (%)	64,42

Tab. 10 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Sládek, 9. 9. 2007

τ_0	15:15	τ_0	15:15	τ_0	15:15	τ_0	15:15	τ_0	15:15	τ_0	15:15	τ_0	15:15		
m (g)	23,31	m (g)	18,24	m (g)	21,98	m (g)	17,70	m (g)	17,52	m (g)	18,41	m (g)	20,92		
s (g)	15,00	s (g)	12,66	s (g)	13,00	s (g)	14,86	s (g)	11,86	s (g)	12,68	s (g)	13,08		
mis (g)	5,70	mis (g)	5,76	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,75	mis (g)	5,80	mis (g)	5,74		
W_a (%)	47,19%	W_b (%)	44,71%	W_c (%)	55,23%	W_d (%)	23,85%	W_e (%)	48,09%	W_f (%)	45,44%	W_g (%)	51,65%	W_r (%)	45,16
τ_0	16:15	τ_0	16:15	τ_0	16:15	τ_0	16:15	τ_0	16:15	τ_0	16:15	τ_0	16:15		
m (g)	18,03	m (g)	17,41	m (g)	21,49	m (g)	13,19	m (g)	24,43	m (g)	26,64	m (g)	26,27		
s (g)	13,32	s (g)	13,12	s (g)	15,40	s (g)	12,28	s (g)	21,74	s (g)	21,35	s (g)	20,90		
mis (g)	5,76	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,73	mis (g)	10,20	mis (g)	10,03	mis (g)	9,83		
W_a (%)	38,39%	W_b (%)	36,79%	W_c (%)	38,62%	W_d (%)	12,20%	W_e (%)	18,90%	W_f (%)	31,85%	W_g (%)	32,66%	W_r (%)	29,92
τ_0	17:15	τ_0	17:15	τ_0	17:15	τ_0	17:15	τ_0	17:15	τ_0	17:15	τ_0	17:15		
m (g)	24,32	m (g)	25,37	m (g)	26,35	m (g)	19,52	m (g)	23,05	m (g)	21,78	m (g)	22,24		
s (g)	20,21	s (g)	22,87	s (g)	21,42	s (g)	18,47	s (g)	20,69	s (g)	20,29	s (g)	20,49		
mis (g)	9,94	mis (g)	9,88	mis (g)	10,02	mis (g)	9,89	mis (g)	10,04	mis (g)	9,75	mis (g)	9,65		
W_a (%)	28,58%	W_b (%)	16,14%	W_c (%)	30,19%	W_d (%)	10,90%	W_e (%)	18,14%	W_f (%)	12,39%	W_g (%)	13,90%	W_r (%)	18,61
τ_0	18:15	τ_0	18:15	τ_0	18:15	τ_0	18:15	τ_0	18:15	τ_0	18:15	τ_0	18:15		
m (g)	24,33	m (g)	23,17	m (g)	21,33	m (g)	23,12	m (g)	19,24	m (g)	23,76	m (g)	24,16		
s (g)	21,74	s (g)	20,74	s (g)	19,80	s (g)	22,38	s (g)	18,52	s (g)	22,70	s (g)	22,67		
mis (g)	9,73	mis (g)	10,00	mis (g)	9,65	mis (g)	9,89	mis (g)	9,73	mis (g)	9,73	mis (g)	9,96		
W_a (%)	17,74%	W_b (%)	18,45%	W_c (%)	13,10%	W_d (%)	5,59%	W_e (%)	7,57%	W_f (%)	7,56%	W_g (%)	10,49%	W_r (%)	11,50
τ_0	19:15	τ_0	19:15	τ_0	19:15	τ_0	19:15	τ_0	19:15	τ_0	19:15	τ_0	19:15		
m (g)	23,34	m (g)	23,37	m (g)	25,97	m (g)	21,79	m (g)	19,58	m (g)	20,73	m (g)	19,79		
s (g)	21,32	s (g)	22,37	s (g)	23,96	s (g)	20,93	s (g)	18,91	s (g)	20,10	s (g)	19,10		
mis (g)	9,65	mis (g)	9,87	mis (g)	9,86	mis (g)	9,84	mis (g)	9,77	mis (g)	9,92	mis (g)	9,70		
W_a (%)	14,76%	W_b (%)	7,41%	W_c (%)	12,48%	W_d (%)	7,20%	W_e (%)	6,83%	W_f (%)	5,83%	W_g (%)	6,84%	W_r (%)	8,76

Tab. 10 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Sládek, 9. 9. 2007

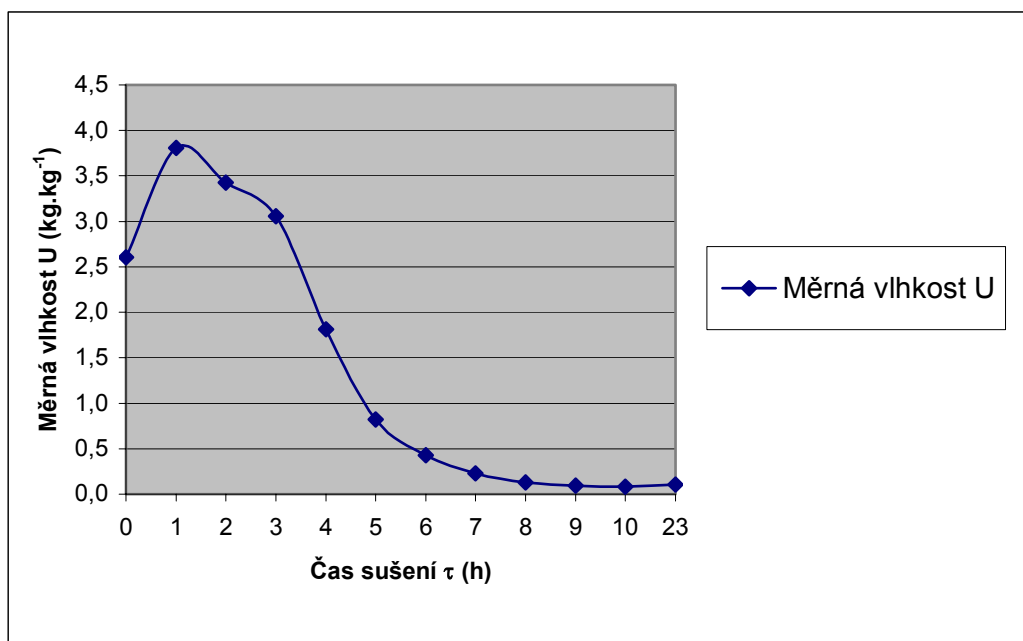
τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00		
m (g)	22,05	m (g)	21,48	m (g)	24,95	m (g)	24,68	m (g)	19,82	m (g)	21,71	m (g)	21,14		
s (g)	21,08	s (g)	20,50	s (g)	23,83	s (g)	23,96	s (g)	19,30	s (g)	20,49	s (g)	20,36		
mis (g)	10,03	mis (g)	10,82	mis (g)	10,04	mis (g)	10,09	mis (g)	9,86	mis (g)	10,16	mis (g)	10,21		
W_a (%)	8,07%	W_b (%)	9,19%	W_c (%)	7,51%	W_d (%)	4,93%	W_e (%)	6,22%	W_f (%)	10,56%	W_g (%)	7,14%	W_r (%)	7,52
τ_0	8:00	τ_0	8:00	τ_0	8:00										
m (g)	15,45	m (g)	14,76	m (g)	14,98										
s (g)	14,93	s (g)	14,29	s (g)	14,48										
mis (g)	10,01	mis (g)	9,83	mis (g)	9,85										
W_a (%)	9,56%	W_b (%)	9,53%	W_c (%)	9,75%	W_r (%)	9,61								



Obr. 22 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, včetně vlhkosti po ustálení, Sládek, 9. 9. 2007

Tab. 11 Průměrné měrné vlhkosti chmele U ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$) závislé na čase sušení τ (h), Sládek, 9. 9. 2007

τ (h)	U ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
0	2,60
1	3,81
2	3,42
3	3,06
4	1,81
5	0,82
6	0,43
7	0,23
8	0,13
9	0,10
10	0,08
23	0,11



Obr. 23 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase sušení, Sládek, 9. 9. 2007

9. 9. 2007 byla odrůda Sládek při teplotě $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ sušena po dobu 10 hodin na průměrnou vlhkost chmele 7,52 %. Z tab. 10 vyplývá, že převážně vlhkosti vzorků Wd (%), odebírané podle schématu odběru uvedeném na obr. 17, ve většině případech vykazovaly podstatně nižší vlhkost než ostatní vzorky.

5.2 Závislosti průměrných vlhkostí chmele na čase sušení a průměrná spotřeba LTO pro odrůdy Premiant, Agnus a Sládek ve sklizňovém období 2007

Průměrné vlhkosti **Wr (%)** chmele jednotlivých odrůd, sušených na cca 10 % vlhkosti závislých na čase sušení τ (h) odebíraných podle metodiky z povrchové vrstvy komorové sušárny, společně s průměrným spotřebovaným množstvím **LTO (l)**, odečteným ze stavoměru umístěném na nádrži LTO, za celé sklizňové období 2007 uvádí tab. 12, 14 a 16.

Závislosti průměrných vlhkostí **Wr (%)** chmele jednotlivých odrůd na čase sušení τ (h) jsou zobrazeny za celé sklizňové období 2007 spojnicovými grafy na obr. 24, 26 a 28, zároveň s závislostí průměrné spotřeby **LTO (l)** na čase sušení τ (h) pro odrůdy Premiant, Agnus a Sládek v období 2007.

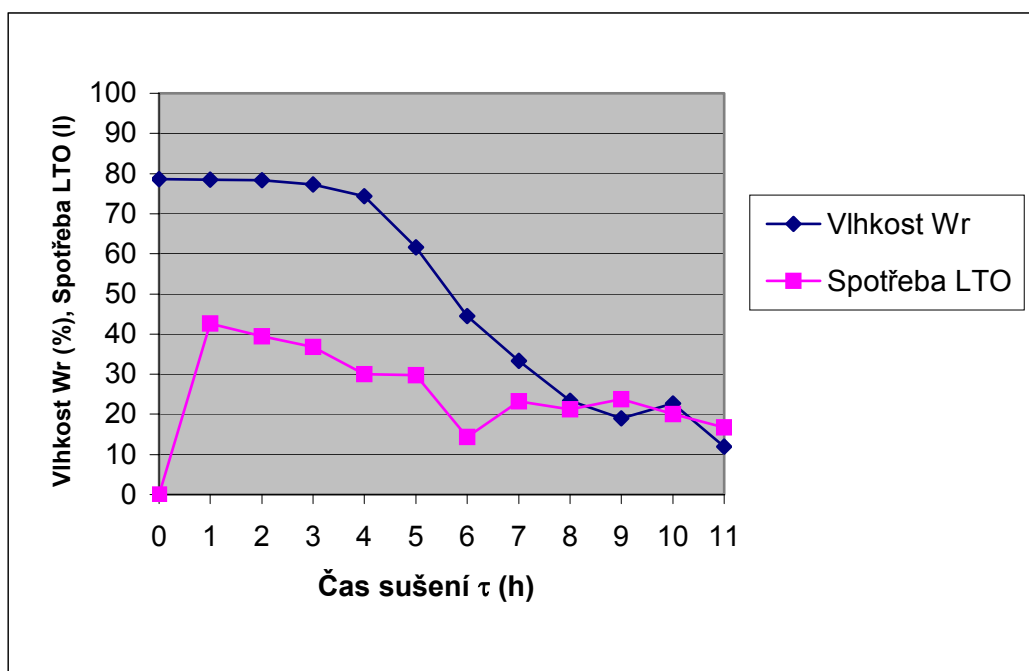
V tab. 13, 15, 17 je uvedena průměrná měrná vlhkost **Ur (kg.kg⁻¹)** přepočítaná z průměrné vlhkosti chmele za celé sklizňové období 2007. Čas sušení je označen τ (h).

Spojnicové grafy na obr. 25, 27 a 29 zobrazují průměrnou měrnou vlhkost **Ur (kg.kg⁻¹)** v závislosti na čase sušení τ (h).

Jak průměrné vlhkosti **Wr (%)**, tak i průměrné měrné vlhkosti **Ur (kg.kg⁻¹)** jednotlivých odrůd jsou zobrazeny do požadované vlhkosti chmele cca 10 %.

Tab. 12 Průměrná spotřeba LTO (l) a průměrné vlhkosti chmele W_r (%),
Premiant, 2007

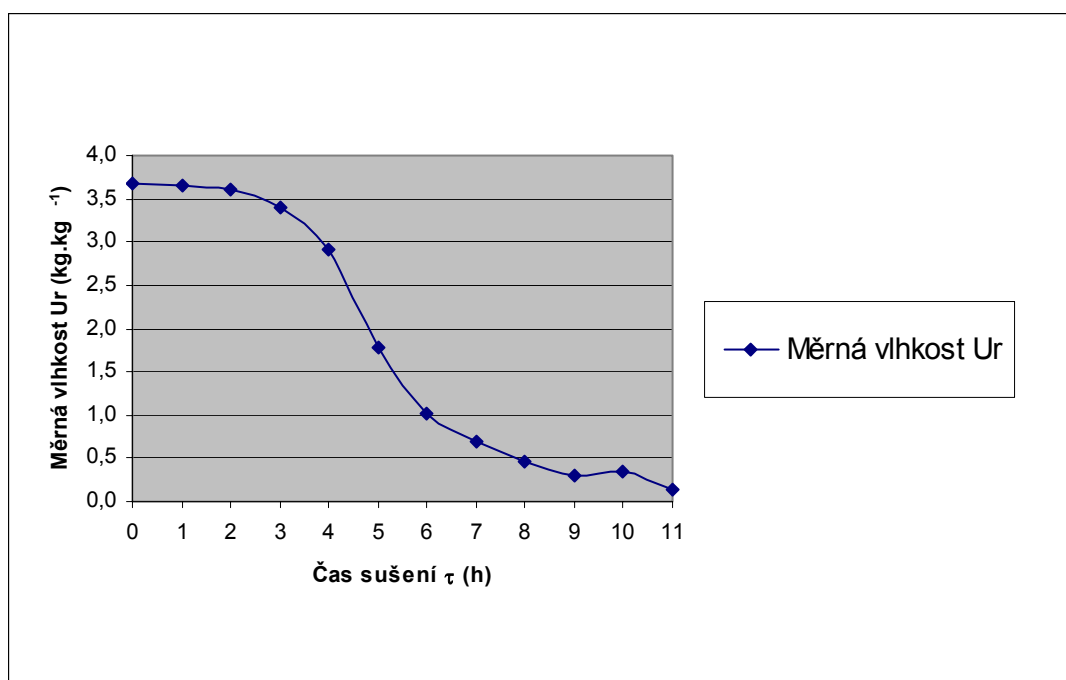
τ (h)	W_r (%)	LTO (l)
0	78,57	0,00
1	78,53	42,60
2	78,31	39,40
3	77,27	36,80
4	74,33	30,00
5	61,63	29,80
6	44,55	14,40
7	33,33	23,20
8	23,37	21,20
9	18,92	23,80
10	22,66	20,00
11	11,91	16,67



Obr. 24 Závislost průměrné spotřeby LTO a průměrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na čase sušení, Premiant, 2007

Tab. 13 Průměrné měrné vlhkosti chmele Ur (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Premiant, 2007

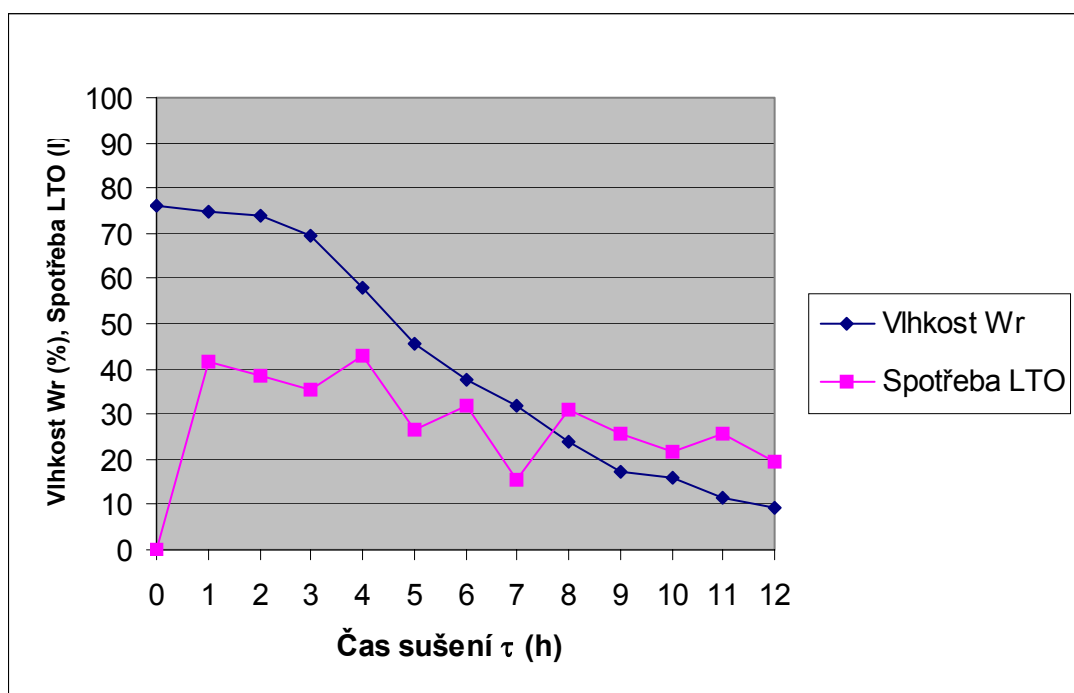
τ (h)	Ur (kg.kg^{-1})
0	3,68
1	3,66
2	3,61
3	3,40
4	2,91
5	1,77
6	1,02
7	0,69
8	0,45
9	0,29
10	0,35
11	0,14



Obr. 25 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na době sušení, Premiant, 2007

Tab. 14 Průměrná spotřeba LTO (l) a průměrné vlhkosti chmele W_r (%),
Agnus, 2007

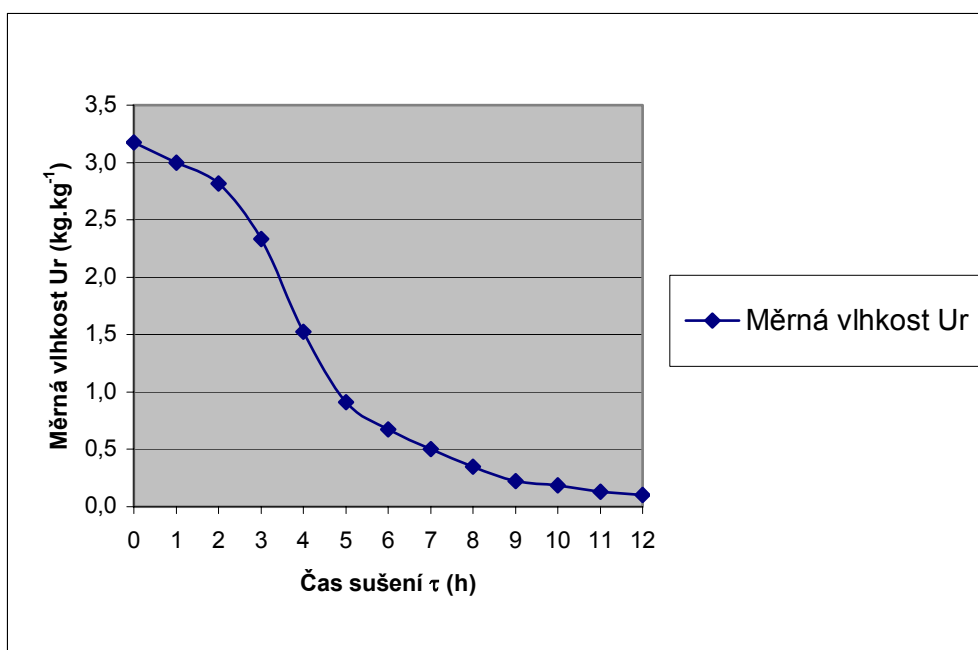
τ (h)	W_r (%)	LTO (l)
0	75,98	0,00
1	74,90	41,67
2	73,69	38,33
3	69,53	35,33
4	58,16	43,00
5	45,64	26,67
6	37,43	31,67
7	31,73	15,67
8	24,08	31,00
9	17,48	25,67
10	15,81	21,67
11	11,39	25,50
12	9,13	19,50



Obr. 26 Závislost průměrné spotřeby LTO a průměrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na čase sušení, Agnus, 2007

Tab. 15 Průměrné měrné vlhkosti chmele Ur (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Agnus, 2007

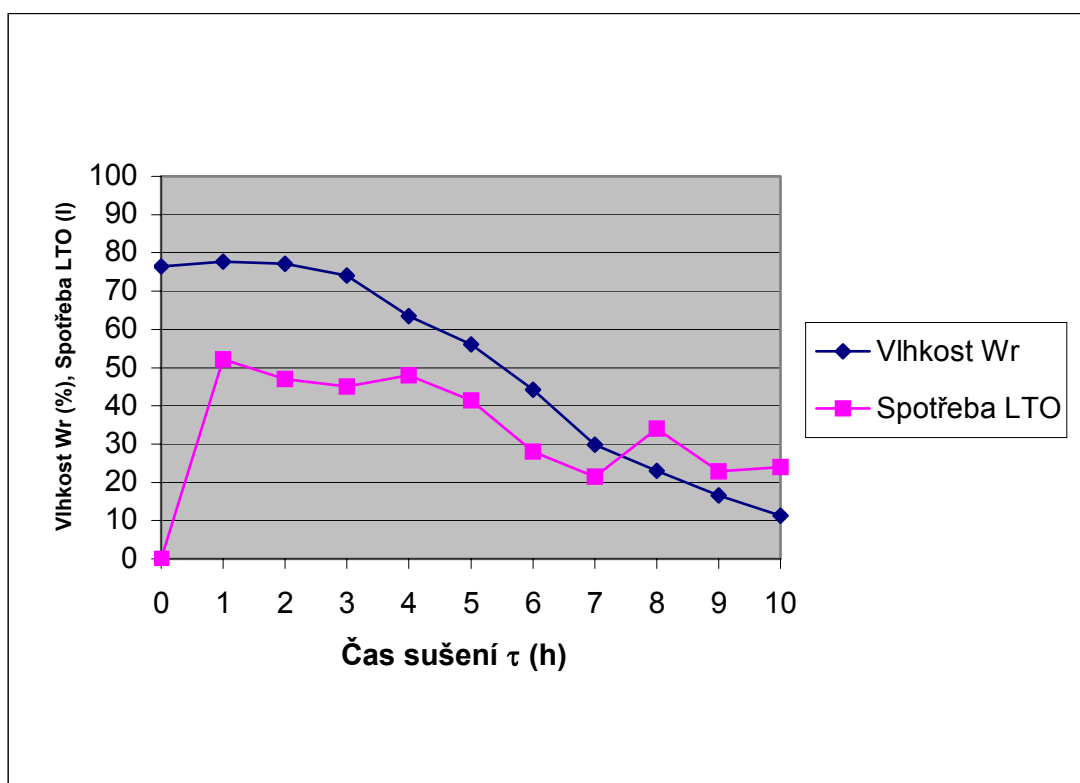
τ (h)	Ur (kg.kg^{-1})
0	3,17
1	3,00
2	2,81
3	2,33
4	1,52
5	0,91
6	0,67
7	0,50
8	0,35
9	0,22
10	0,19
11	0,13
12	0,10



Obr. 27 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na době sušení, Agnus, 2007

Tab. 16 Průměrná spotřeba LTO (l) a průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Sládek, 2007

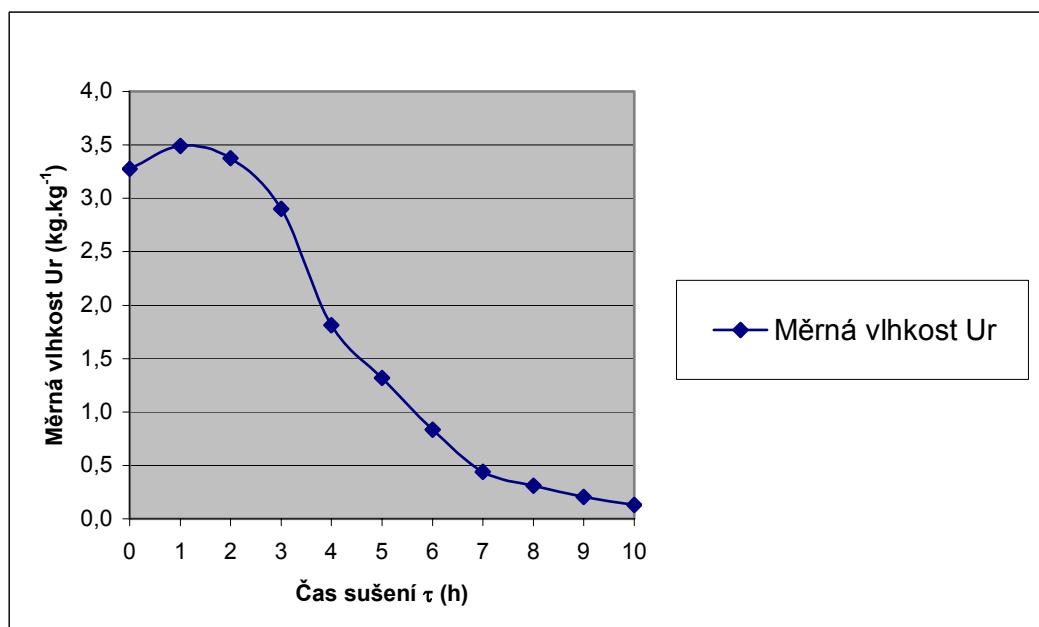
τ (h)	W_r (%)	LTO (l)
0	76,47	0,00
1	77,63	52,14
2	77,06	47,00
3	73,99	45,00
4	63,49	48,00
5	56,10	41,43
6	44,15	28,00
7	29,82	21,43
8	22,99	34,00
9	16,65	22,86
10	11,26	24,00



Obr. 28 Závislost průměrné spotřeby LTO a průměrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na čase sušení, Sládek, 2007

Tab. 17 Průměrné měrné vlhkosti chmele U_r (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h),
Sládek, 2007

τ (h)	U_r (kg.kg^{-1})
0	3,28
1	3,49
2	3,37
3	2,90
4	1,81
5	1,32
6	0,83
7	0,44
8	0,31
9	0,21
10	0,13



Obr. 29 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na době sušení, Sládek, 2007

Odrůda Premiant se ve sklizňovém období 2007 sušila průměrně 11 hodin na 11,91 % vlhkosti, s průměrným spotřebovaným množstvím LTO 297,87 litrů na jeden sušící cyklus. V průměru 12 hodin probíhalo sušení u odrůdy Agnus do vlhkosti chmele 9,13 % s průměrným spotřebovaným množstvím LTO 355,68 litru na jeden sušící cyklus. Sládek se průměrně sušil na 11,26 % vlhkosti po dobu 10 hodin s průměrnou spotřebou LTO 267,86 litru na jeden sušící cyklus. Z obr. 24, 26 a 28 vyplývá, že k výraznému poklesu vlhkosti chmele výše uvedených odrůd docházelo cca po 3 hodinách sušení.

5.3 Vlhkosti a teploty sušícího vzduchu závislé na čase sušení, probíhající ve vrstvě sušeného chmele ve vybraných dnech u odrůd Premiant, Agnus a Sládek

V pravidelných intervalech 10 minut byly denně po celou dobu sušení zaznamenávány vlhkosti **W (%)** a teploty **T (°C)** sušícího vzduchu. Měření bylo prováděno podle metodiky čtyřmi přenosnými měřicími sondami.

Tab. 18 - 20 zobrazuje čas sušení τ (**min**), vlhkost **W (%)** a teplotu **T (°C)** sušícího vzduchu naměřenou jednotlivými sondami.

Stálá výšková poloha sondy č. 1 byla cca 30 cm nad horní částí plnicího a vyprazdňovacího pásu. Poloha sondy č. 2 se přizpůsobovala sesychání a snižování vrstvy během sušení, tzn. byla vždy na povrchu vrstvy chmele. Z tohoto důvodu byly tedy naměřené hodnoty částečně ovlivněny okolní teplotou a vlhkostí vzduchu.

Sonda č. 3 byla instalována ve výšce vrstvy cca 15 cm nad pásem. Umístění sondy č. 4 bylo na úrovni horní části pásu.

Závislosti vlhkostí **W (%)** a teplot **T (°C)** sušícího vzduchu na čase sušení τ (min), měřených jednotlivými sondami, jsou zobrazeny grafy na obr. 30 - 32. Vlhkosti a teploty sušícího vzduchu byly zaznamenávány po celý proces sušení. V grafech a tabulkách jsou zobrazeny pouze hodnoty zaznamenané do požadované vlhkosti chmele cca 10 % v návaznosti na bod 5.3.

Tab. 18 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Premiant, 27. 8. 2007

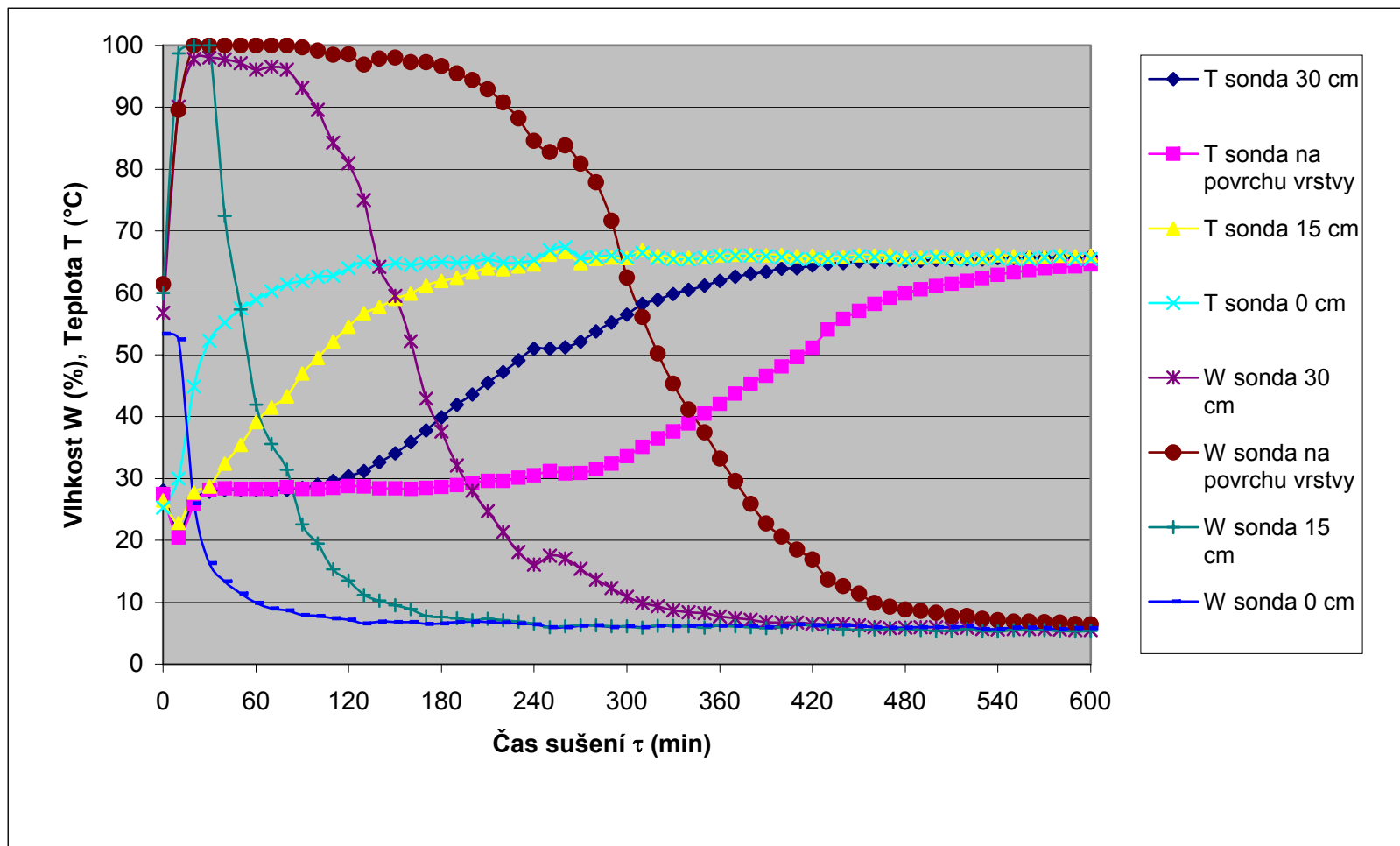
τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
0	28	56,8	27,5	61,4	26,4	60	25,3	53,4
10	21,3	90,1	20,5	89,6	22,8	98,7	30	52,5
20	26,4	97,8	25,8	100	27,7	100	44,9	26
30	27,9	98	28,1	100	28,7	100	52,3	16,3
40	28,2	97,7	28,4	100	32,4	72,4	55,2	13,4
50	28,2	97,1	28,3	100	35,4	57,3	57,5	11,4
60	28,2	96,1	28,3	100	39,1	41,9	58,9	9,9
70	28,1	96,5	28,3	100	41,5	35,6	60,3	9
80	28,2	96,1	28,6	100	43,3	31,4	61,4	8,7
90	28,5	93,1	28,3	99,7	47	22,6	61,9	7,9
100	29	89,6	28,3	99,2	49,5	19,5	62,6	7,8
110	29,6	84,3	28,5	98,5	52,1	15,3	62,8	7,4
120	30,4	81	28,8	98,6	54,5	13,5	64	7,2
130	31,2	75	28,7	96,9	56,7	11,2	65	6,6
140	32,6	64,2	28,4	97,9	57,7	10,3	64,2	6,9
150	34,1	59,5	28,4	98	59,1	9,5	64,8	6,8
160	35,9	52,2	28,3	97,3	59,9	8,9	64,5	6,8
170	37,8	42,9	28,5	97,3	61,2	7,8	64,8	6,5
180	39,9	37,6	28,6	96,7	61,9	7,6	65	6,6
190	41,9	32,1	28,9	95,5	62,5	7,4	64,9	6,8
200	43,6	28	29,3	94,4	63,3	7,1	65	6,9
210	45,5	24,7	29,6	92,9	64	7,3	65,4	6,8
220	47,2	21,4	29,6	90,8	63,8	7,1	64,9	6,7
230	49,1	18,1	30,1	88,2	64,3	6,9	64,9	6,6
240	51	16,1	30,5	84,6	64,6	6,6	65,3	6,4
250	51	17,5	31,2	82,8	66,2	6	66,9	6
260	51,2	17,1	30,8	83,8	66,6	6,1	67,4	6
270	52,1	15,4	30,9	80,9	64,8	6,3	65,6	6,2
280	53,8	13,7	31,5	77,9	65,5	6,3	65,8	6,3
290	55,2	12,3	32,4	71,7	65,7	6,1	66	6
300	56,5	10,9	33,6	62,5	65,6	6,1	65,8	6,1
310	58,2	9,9	35,1	56,1	66,9	5,9	66,5	6
320	58,9	9,4	36,5	50,2	66	6,2	65,6	6,2
330	59,8	8,7	37,6	45,3	65,8	6,2	65,4	6,1
340	60,5	8,4	38,9	41,2	65,7	6,1	65,4	6,2
350	61,2	8,2	40,5	37,5	65,8	5,9	65,6	6,3
360	61,9	7,7	42,1	33,2	66,1	6,3	66	6,2
370	62,6	7,4	43,7	29,6	66,2	6,1	66	6,2
380	63,1	7,2	45,3	25,9	66,2	6	66	6,2
390	63,4	6,8	46,6	22,7	66,1	5,8	65,9	6
400	63,9	6,7	48,1	20,6	66,2	6	65,8	6,2
410	64	6,7	49,6	18,5	65,9	6,5	65,5	6,4
420	64,4	6,5	51,1	16,9	66	6,3	65,5	6,3

Tab. 18 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Premiant, 27. 8. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
430	64,7	6,4	54,1	13,7	65,8	5,9	65,4	6,2
440	64,8	6,5	55,8	12,6	65,8	5,7	65,6	6,3
450	65,1	6,3	57,1	11,4	66,1	5,5	65,9	6,1
460	65	6	58,2	9,9	66	5,6	65,8	6
470	65,3	5,8	59,2	9,3	66,1	5,7	65,6	5,9
480	65,2	5,9	59,9	8,8	65,7	5,7	65,3	5,9
490	65,2	6	60,6	8,6	65,7	5,5	65,6	6
500	65,3	6	61,1	8,3	65,9	5,4	65,8	6
510	65,3	5,8	61,5	7,8	65,8	5,4	65,5	6
520	65,4	5,9	61,9	7,8	65,8	5,7	65,3	6,1
530	65,4	5,7	62,4	7,3	65,7	5,4	65,5	5,7
540	65,6	5,6	62,9	7,1	66,1	5,3	65,6	5,7
550	65,6	5,7	63,3	6,9	65,9	5,5	65,5	5,9
560	65,7	5,7	63,7	6,9	65,8	5,5	65,5	5,9
570	65,7	5,7	64	6,8	65,8	5,5	65,7	5,8
580	65,7	5,6	64,2	6,7	66	5,4	65,9	5,7
590	65,6	5,5	64,3	6,5	65,9	5,3	65,5	5,8
600	65,9	5,5	64,6	6,4	66	5,4	65,5	5,8

Z tab. 18 a grafu vyneseno na obr. 30 vyplývá, že u odrůdy Premiant sušené 27. 8. 2007 došlo k ustálení sušící teploty T (°C) na konstantní hodnotu v celé vrstvě chmele u sond č. 1, 3, 4 po 7 hodinách a u sondy č. 2 po 10 hodinách sušení.

K ustálení vlhkosti sušícího vzduchu W(%) došlo u sond č. 1, 3, 4 po 7 hodinách a u sondy č. 2 po 10 hodinách.



Obr. 30 Průběh teplot a vlhkostí sušícího vzduchu závislých na čase sušení, Premiant, 27. 8. 2007

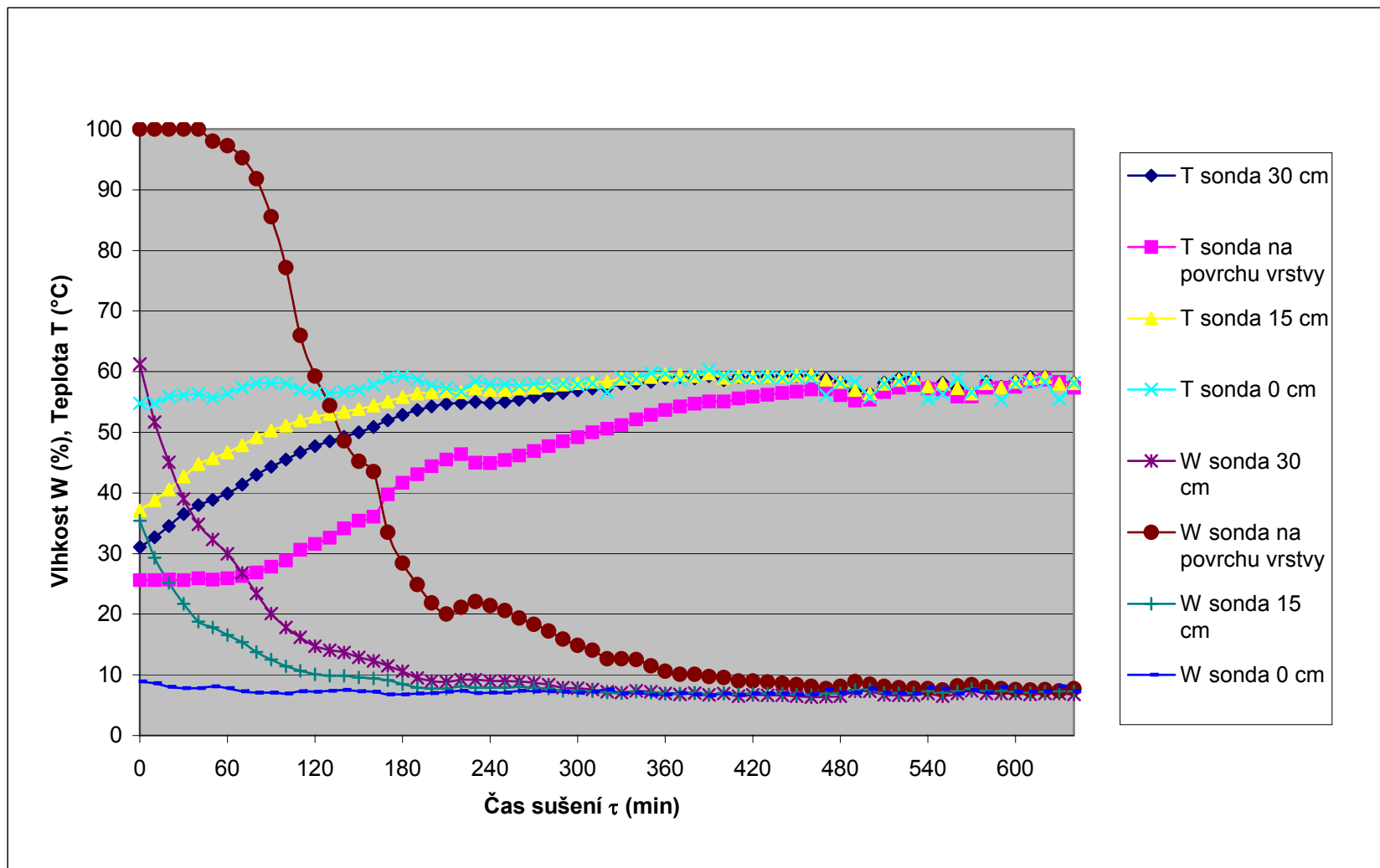
Tab. 19 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Agnus, 7. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
0	31,1	61,3	25,6	100	37,1	35,4	54,8	8,9
10	32,7	51,7	25,6	100	38,8	29,3	54,8	8,6
20	34,5	45,1	25,7	100	40,6	25,2	55,9	8
30	36,5	39	25,6	100	42,7	21,7	56,1	7,8
40	38	34,8	25,9	100	44,8	18,8	56,3	7,8
50	38,9	32,3	25,7	98	45,7	17,8	55,7	8,1
60	39,9	30	25,9	97,3	46,7	16,6	56,4	7,8
70	41,4	26,8	26,3	95,3	47,9	15,4	57,4	7,3
80	43	23,4	26,9	91,8	49,2	13,8	58,1	7,1
90	44,3	20,1	27,8	85,6	50,3	12,5	58,2	7,1
100	45,5	17,8	28,9	77,2	51,1	11,4	58	6,9
110	46,7	16,2	30,6	66	52	10,7	57,1	7,3
120	47,7	14,7	31,6	59,3	52,6	10,1	56,4	7,2
130	48,5	14,1	32,6	54,4	53	9,9	56,4	7,4
140	49,3	13,7	34,2	48,6	53,4	9,9	56,7	7,5
150	50	12,9	35,4	45,2	53,8	9,6	57	7,3
160	50,9	12,3	36,1	43,5	54,4	9,4	57,8	7,2
170	52	11,5	39,8	33,5	55,1	9,1	59	6,8
180	52,9	10,6	41,7	28,4	55,8	8,5	59,3	6,8
190	53,7	9,5	43,1	24,9	56,4	7,9	58,7	6,9
200	54,3	9	44,4	21,9	56,6	7,7	57,7	7
210	54,7	8,8	45,5	20	56,8	7,7	57,3	7,2
220	54,8	9,2	46,4	21,1	56,6	8,1	56,8	7,4
230	55	9,2	45	22,1	57,3	7,9	58,4	7
240	54,8	9	44,9	21,4	57	7,9	57,9	7,1
250	55	9	45,4	20,6	57	7,9	57,9	7,1
260	55,4	8,9	46,2	19,4	57,2	8	57,7	7,4
270	55,8	8,7	46,9	18,3	57,4	7,9	58	7,3
280	56,2	8,4	47,7	17,2	57,7	7,7	57,9	7,3
290	56,5	7,9	48,5	15,9	57,9	7,4	58	7,2
300	56,9	7,8	49,2	14,9	58,1	7,4	57,9	7,1
310	57,2	7,6	50	14,1	58,3	7,3	58,1	7,2
320	57,3	7,2	50,6	12,7	58,3	7,1	56,6	7,6
330	58	7,1	51,2	12,7	58,8	7	59	6,9
340	58,1	7,4	52,1	12,5	58,9	7,2	58,8	7,1
350	58,3	7,2	52,9	11,5	59,1	7,1	59,8	6,7
360	58,9	6,9	53,7	10,6	59,5	6,9	59,7	6,8
370	59,1	6,8	54,3	10,1	59,5	6,9	58,7	7
380	58,9	7	54,7	10,1	59,3	7,1	59,3	6,8
390	59,3	6,7	55,1	9,7	59,7	6,8	60,3	6,6
400	58,6	6,9	55,1	9,6	59	7	59,3	6,9
410	59,1	6,5	55,6	9	59,3	6,8	59,2	6,7
420	59,1	6,7	55,9	9	59,2	6,9	59	6,9

Tab. 19 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Agnus, 7. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
430	59,2	6,6	56,2	8,8	59,3	6,9	59,2	6,9
440	59,3	6,6	56,5	8,6	59,3	6,9	59	6,9
450	59,3	6,5	56,7	8,4	59,4	6,8	59,3	6,8
460	59,4	6,3	57,1	8,1	59,5	6,7	59	6,8
470	58,8	6,4	57,1	7,7	58,7	6,9	56,1	7,6
480	58,3	6,5	56,1	8,1	58,3	7	58,2	7,1
490	56,8	7,3	55,2	8,9	57	7,5	58,3	7,1
500	56,4	7,3	55,4	8,5	56,4	7,6	55,8	7,7
510	58,2	6,7	56,6	8,1	58	7,1	58	7,1
520	58,8	6,6	57,4	7,9	58,7	7	58,5	7
530	59	6,6	57,8	7,8	59	7	58,8	6,9
540	57,6	6,9	57,2	7,7	57,6	7,3	55,5	7,9
550	58,2	6,5	57,1	7,5	58	7,1	56,3	7,7
560	57,2	6,9	55,9	8,2	57,3	7,3	58,8	6,9
570	56,4	7,4	55,9	8,4	56,4	7,7	56,6	7,5
580	58,3	6,9	57,4	8	58,1	7,4	58,5	7,1
590	57,5	6,9	57,4	7,7	57,4	7,4	55,4	8
600	58,4	6,9	57,5	7,6	58,3	7,2	58	7,2
610	59,1	6,8	58,4	7,5	58,9	7,1	58,2	7,2
620	59,2	6,9	58,7	7,6	59,1	7,2	58,3	7,3
630	58,2	6,9	58,3	7,4	58	7,3	55,5	8,1
640	58,2	6,8	57,4	7,7	58,1	7,3	58,2	7,3

Dne 7. 9. 2007 se teplota T (°C) i vlhkost W (%) sušícího vzduchu, jak vyplývá z tab.19, vyrovnala na konstantní hodnotu v celé vrstvě sušeného chmele u sond č.1, 3, 4 po 6 hodinách a u sondy č. 2 po 10 hodinách sušení.



Obr. 31 Průběh teplot a vlhkostí sušícího vzduchu závislých na čase sušení, Agnus, 7. 9. 2007

Tab. 20 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Sládek, 9. 9. 2007

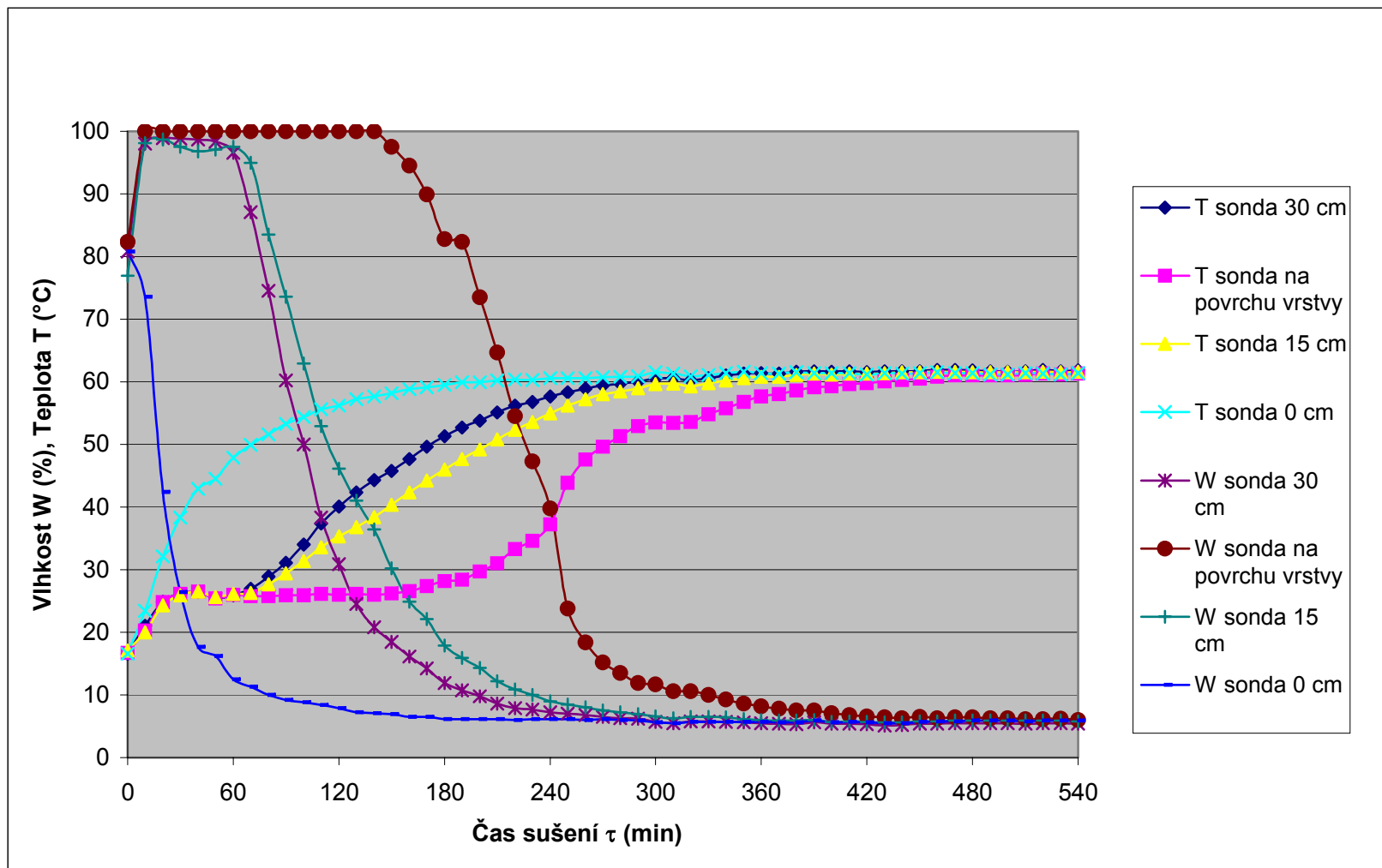
τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
0	16,6	80,8	16,7	82,3	17,1	76,9	16,6	80,8
10	21	98	20,3	100	20	98,1	23,4	73,6
20	24,9	98,9	24,8	100	24,3	98,7	32,1	42,4
30	26,1	98,8	26,1	100	25,9	97,5	38,3	26,4
40	26,4	98,7	26,5	100	26,5	96,8	42,9	17,7
50	25,5	98,3	25,4	100	25,6	97,1	44,5	16,2
60	25,9	96,6	26	100	26,1	97,5	47,9	12,5
70	26,9	87,1	25,8	100	26,3	95	49,9	11,3
80	28,9	74,5	25,8	100	27,7	83,5	51,6	10
90	31,1	60,2	25,9	100	29,4	73,6	53,3	9,2
100	34	50	25,9	100	31,4	62,9	54,4	8,8
110	37,4	38,3	26,1	100	33,6	52,9	55,6	8,4
120	40,1	30,9	26	100	35,3	46,1	56,2	7,9
130	42,3	24,5	26,1	100	36,8	41	57,2	7,2
140	44,3	20,8	26	100	38,4	36,4	57,7	7,1
150	45,8	18,5	26,2	97,5	40,4	30,2	58,2	6,9
160	47,7	16,1	26,6	94,5	42,3	24,9	58,8	6,5
170	49,6	14,2	27,4	89,9	44,2	22,1	59,1	6,5
180	51,3	11,9	28,2	82,8	46	17,9	59,5	6,1
190	52,7	10,7	28,4	82,3	47,7	15,9	59,9	6,1
200	53,8	9,8	29,7	73,5	49,2	14,3	59,9	6,1
210	55,1	8,6	31	64,7	50,8	12,2	60,2	6,1
220	56,2	7,9	33,3	54,5	52,3	10,9	60,4	6
230	56,8	7,7	34,6	47,3	53,6	10	60,3	6,1
240	57,7	7,2	37,2	39,8	55	9	60,6	6,1
250	58,3	7	43,9	23,8	56,2	8,5	60,6	6,1
260	58,9	6,8	47,6	18,4	57,2	8	60,6	6
270	59,4	6,5	49,6	15,2	58	7,5	60,7	6,1
280	59,7	6,3	51,3	13,5	58,5	7,2	60,8	6
290	60	6,2	52,9	11,9	59	6,9	60,9	5,9
300	60,5	5,7	53,5	11,7	59,6	6,6	61,5	5,6
310	60,6	5,5	53,4	10,6	59,7	6,3	61,3	5,5
320	60,2	5,8	53,6	10,6	59,3	6,5	60,9	5,7
330	60,6	5,8	54,8	10	59,8	6,5	61,1	5,7
340	61	5,7	55,8	9,3	60,2	6,4	61,4	5,7
350	61,3	5,6	56,8	8,6	60,6	6,1	61,6	5,7
360	61,4	5,5	57,7	8,2	60,8	6	61,4	5,7
370	61,3	5,4	58	7,8	60,8	5,9	61,3	5,6
380	61,6	5,3	58,6	7,5	61,1	5,9	61,5	5,6
390	61,7	5,6	59,1	7,5	61,3	6	61,4	5,9
400	61,6	5,4	59,3	7,1	61,2	5,7	61,4	5,6
410	61,7	5,4	59,6	6,8	61,3	5,8	61,4	5,7
420	61,5	5,3	59,8	6,6	61,3	5,7	61,2	5,6

Tab. 20 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Sládek, 9. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
430	61,7	5,1	60,1	6,4	61,4	5,6	61,4	5,5
440	61,7	5,2	60,3	6,3	61,5	5,6	61,3	5,5
450	61,7	5,4	60,5	6,5	61,5	5,8	61,4	5,7
460	61,9	5,4	60,8	6,3	61,6	5,8	61,5	5,8
470	61,9	5,5	61	6,4	61,6	5,9	61,4	5,8
480	61,8	5,5	61	6,4	61,5	5,9	61,4	5,9
490	61,7	5,5	61	6,3	61,5	5,9	61,2	5,9
500	61,6	5,5	61	6,3	61,5	5,9	61,2	5,9
510	61,7	5,4	61,1	6,1	61,5	5,9	61,4	5,8
520	61,9	5,5	61,3	6,1	61,6	5,9	61,3	5,9
530	61,7	5,5	61,2	6,2	61,5	5,9	61,2	5,9
540	61,8	5,4	61,3	6	61,6	5,8	61,4	5,9

K vyrovnání teploty sušícího vzduchu T (°C) na konstantní hodnotu v celé výšce vrstvy, měřené u odrůdy Sládek 9. 9. 2007, jak vyplývá z tab. 20, došlo u sond č. 1, 3, 4 po 6 hodinách a u sondy č. 2 po 8 hodinách sušení.

Vlhkost sušícího vzduchu W (%) se v místech měřených sondami č. 1, 3 a 4 vyrovnala na konstantní hodnotu v celé výšce vrstvy po 6 hodinách a u sondy č. 2 po 9 hodinách sušení.



Obr. 32 Průběh teplot a vlhkostí sušícího vzduchu závislých na čase sušení, Sládek, 9. 9. 2007

5.4 Průměrné vlhkosti a teploty sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele v závislosti na čase sušení pro odrůdy Premiant, Agnus a Sládek ve sklizňovém období 2007

V tab. 21 – 23 je pro odrůdy Premiant, Agnus a Sládek, zobrazena průměrná vlhkost **W_p** (%) a teplota sušícího vzduchu **T_p** (°C), závislá na čase sušení **τ** (**min**), společně s průměrnou vlhkostí chmele **W_r** (%) pro sklizňové období 2007.

Na grafu zobrazeném na obr. 33 – 35 je vynesena závislost průměrné vlhkosti **W_p** (%) a teploty **T_p** (°C) sušícího vzduchu na době sušení **τ** (min), proložená křivkou průměrných vlhkostí chmele **W_r** (%).

Průměrné vlhkosti a teploty sušícího vzduchu a průměrné vlhkosti chmele jsou v tabulkách a grafech zobrazeny do požadované vlhkosti chmele cca 10 % v návaznosti na bod 5.3.

Vlhkosti **W_p** (%) a teploty **T_p** (°C) sušícího vzduchu odrůdy Premiant naměřené měřicími sondami, zaznamenané v tab. 21 a vynesené v grafu na obr. 33 se značně liší od průměrných hodnot odrůd Agnus a Sládek. Možné příčiny byly časté výpadky elektrického proudu a technické závady vzniklé v průběhu sušení na komorové sušárně, doložené v tab. 10 v příloze, což ovlivnilo naměřené hodnoty.

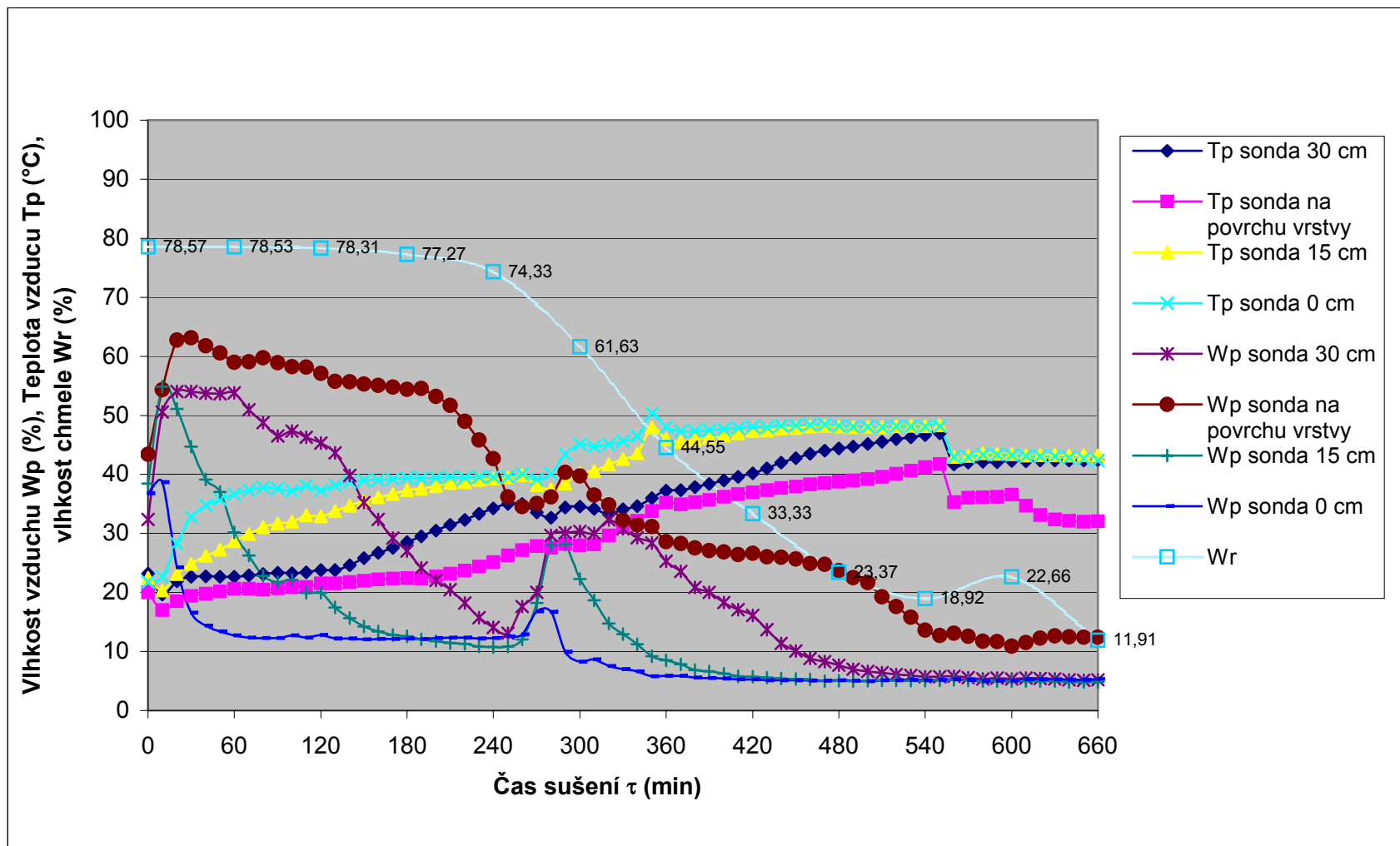
Průměrné vlhkosti a teploty sušícího vzduchu u odrůdy Agnus a Sládek mají podobný průběh (viz. tab. 22 a 23 a obr. 34 a 35).

Tab. 21 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p (°C) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Premiant, 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)		W_r (%)
	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	
0	23,15	32,35	20,03	43,45	22,53	38,45	21,78	36,78	78,57
10	19,68	50,58	17,03	54,30	20,35	54,88	22,63	38,68	78,53
20	21,88	54,00	18,53	62,73	23,08	51,13	28,33	24,20	
30	22,65	54,05	19,45	63,15	24,80	44,70	32,73	16,58	
40	22,75	53,73	19,83	61,78	26,15	39,13	34,80	14,35	
50	22,68	53,63	20,18	60,60	27,23	37,05	35,75	13,43	
60	22,63	53,83	20,60	59,03	28,68	30,15	36,65	12,75	
70	22,85	50,98	20,63	59,10	29,90	26,23	37,33	12,35	78,31
80	23,10	48,75	20,45	59,78	31,05	22,83	37,75	12,25	
90	23,30	46,48	20,70	58,95	31,70	21,75	37,63	12,28	
100	23,23	47,33	20,95	58,28	32,00	22,10	37,20	12,75	
110	23,43	46,28	20,90	58,18	33,00	19,93	38,10	12,33	
120	23,78	45,30	21,53	57,13	32,88	19,93	37,25	12,83	
130	23,75	43,68	21,50	55,75	33,80	17,45	38,18	12,20	77,27
140	24,63	39,83	21,73	55,70	34,70	15,63	38,65	12,18	
150	25,78	35,20	22,00	55,33	35,55	14,25	38,95	12,05	
160	26,73	32,35	22,18	55,05	36,13	13,43	39,08	12,13	
170	27,58	29,20	22,35	54,78	36,68	12,80	39,20	12,15	
180	28,55	27,03	22,43	54,43	37,30	12,55	39,43	12,18	
190	29,50	24,18	22,38	54,55	37,58	12,08	39,38	12,13	74,33
200	30,50	22,08	22,70	53,23	37,98	11,73	39,43	12,28	
210	31,43	20,48	23,18	51,68	38,50	11,43	39,55	12,33	
220	32,28	18,18	23,70	48,95	38,68	11,25	39,45	12,33	
230	33,30	15,70	24,40	45,80	39,05	10,85	39,55	12,23	
240	34,25	14,05	25,13	42,68	39,30	10,73	39,58	12,28	
250	35,00	13,08	26,23	36,18	39,50	10,83	39,55	12,58	61,63
260	35,00	17,63	27,18	34,55	39,85	12,05	40,08	12,90	
270	33,55	20,00	27,85	35,10	38,15	18,18	39,10	16,75	
280	32,68	29,63	27,55	36,18	37,45	27,98	40,18	16,68	
290	34,40	30,13	28,23	40,35	38,45	28,15	43,43	9,93	
300	34,55	30,30	28,00	39,73	40,25	22,25	45,10	8,28	
310	34,18	30,00	28,15	36,50	40,58	18,63	44,73	8,65	44,55
320	33,28	32,30	29,63	34,88	41,65	14,75	45,10	7,55	
330	34,05	30,80	31,18	32,23	42,58	12,93	45,60	7,03	
340	34,63	29,28	32,15	31,48	43,58	11,18	46,43	6,60	
350	36,00	28,38	33,75	31,18	47,95	9,18	50,38	5,83	
360	37,28	25,28	35,20	28,63	45,95	8,53	48,03	5,85	
370	37,33	23,55	34,90	28,30	45,55	7,83	47,35	5,88	33,33
380	37,85	20,88	35,33	27,58	45,90	6,88	47,35	5,60	
390	38,40	20,03	35,70	27,10	46,18	6,60	47,45	5,50	
400	39,00	18,25	36,23	26,85	46,55	6,25	47,65	5,45	
410	39,55	17,08	36,63	26,38	46,98	5,83	47,85	5,25	
420	40,18	16,08	36,95	26,60	47,35	5,75	48,10	5,25	

Tab. 21 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p (°C) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Premiant, 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)		W_r (%)
	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	
430	41,00	13,73	37,35	26,00	47,40	5,55	48,00	5,15	23,37
440	42,00	11,35	37,73	25,93	47,78	5,45	48,28	5,13	
450	42,78	10,05	37,95	25,65	47,88	5,35	48,33	5,10	
460	43,48	8,80	38,28	24,88	48,05	5,25	48,35	5,05	
470	44,03	8,30	38,55	24,73	48,20	5,00	48,43	5,05	
480	44,43	7,65	38,78	23,70	48,05	5,03	48,23	5,10	
490	44,73	6,98	38,95	22,53	48,00	5,00	48,08	5,08	18,92
500	45,18	6,60	39,18	21,68	48,10	5,03	48,10	5,00	
510	45,55	6,38	39,58	19,30	48,03	5,10	48,03	5,13	
520	45,95	6,13	40,13	17,60	48,15	5,15	48,13	5,15	
530	46,25	5,98	40,63	15,78	48,25	5,03	48,18	5,18	
540	46,65	5,70	41,20	13,65	48,18	5,08	48,08	5,13	
550	46,93	5,70	41,78	12,70	48,28	5,15	48,18	5,18	22,66
560	41,67	5,77	35,30	13,10	43,00	5,17	42,93	5,27	
570	42,00	5,57	36,07	12,53	43,13	5,13	43,00	5,17	
580	42,17	5,33	36,13	11,73	43,53	4,97	43,33	5,00	
590	42,07	5,50	36,17	11,63	43,50	5,00	43,37	5,07	
600	42,27	5,37	36,53	10,90	43,40	5,00	43,27	5,03	
610	42,23	5,47	34,70	11,50	43,20	4,93	43,10	5,23	11,91
620	42,33	5,43	33,13	12,27	43,23	5,00	43,03	5,27	
630	42,37	5,33	32,37	12,63	43,30	4,93	43,03	5,23	
640	42,37	5,20	32,13	12,47	43,20	4,83	42,80	5,17	
650	42,37	5,13	32,00	12,40	43,23	4,80	42,63	5,20	
660	42,43	5,17	32,03	12,40	43,17	4,83	42,37	5,33	



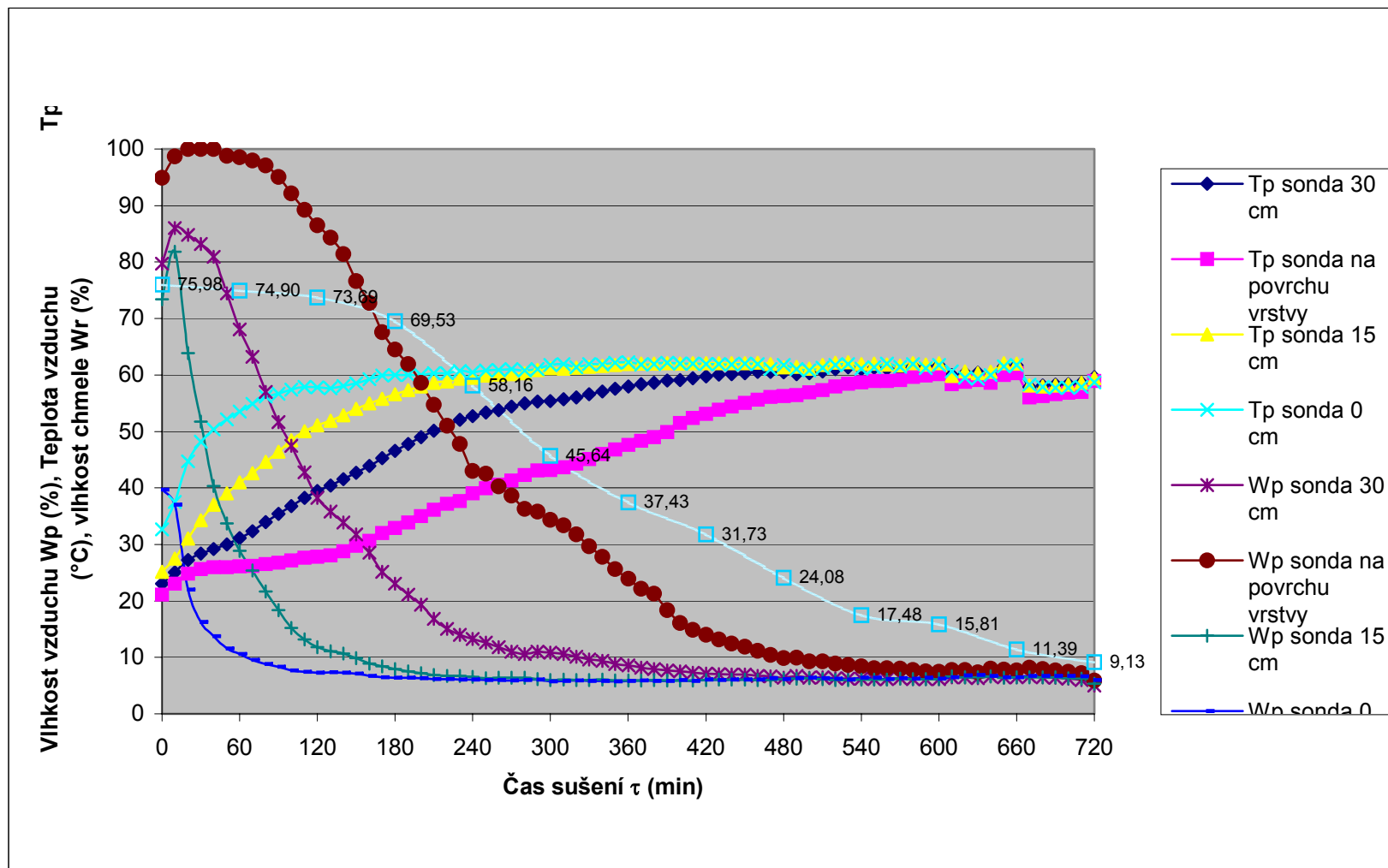
Obr. 33 Závislost průběhu teplot a vlhkostí sušícího vzduchu na době sušení, společně s průměrnou vlhkostí chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti, Premiant, 2007

Tab. 22 Průměrná vlhkost Wp (%) a teplota Tp (°C) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele Wr (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Agnus, 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)		Wr (%)
	Tp (°C)	Wp (%)	Tp (°C)	Wp (%)	Tp (°C)	Wp (%)	Tp (°C)	Wp (%)	
0	23,00	79,68	21,13	94,90	25,15	73,40	32,63	39,73	75,98
10	25,05	86,03	23,05	98,73	27,48	81,78	37,50	37,05	74,90
20	27,23	84,83	24,85	100,00	31,05	63,83	44,68	22,00	
30	28,40	83,18	25,65	100,00	34,28	51,70	48,15	16,23	
40	29,15	80,93	25,93	100,00	37,03	40,38	50,35	13,78	
50	30,03	74,45	25,93	98,83	39,03	33,70	52,18	11,53	
60	31,10	68,10	26,08	98,53	40,98	28,90	53,50	10,55	73,69
70	32,30	63,20	26,23	98,00	42,63	25,40	54,90	9,55	
80	33,95	57,03	26,55	97,10	44,60	21,63	56,15	8,78	
90	35,40	51,65	26,78	95,08	46,40	18,33	56,68	8,35	
100	36,75	47,48	27,13	92,18	48,40	15,23	57,38	7,70	
110	38,20	42,80	27,68	89,25	50,05	13,15	57,90	7,48	69,53
120	39,43	38,25	27,83	86,50	51,08	11,80	57,83	7,25	
130	40,43	35,80	28,08	84,33	51,88	11,08	57,65	7,35	
140	41,55	33,90	28,78	81,40	52,85	10,68	58,08	7,30	
150	42,65	31,80	29,75	76,65	53,98	9,88	58,55	7,08	
160	43,90	28,50	30,63	72,75	54,98	8,93	59,23	6,70	58,16
170	45,28	25,13	32,05	67,60	55,80	8,40	59,93	6,45	
180	46,55	23,05	32,93	64,48	56,58	7,95	59,95	6,38	
190	47,75	21,13	33,85	61,95	57,35	7,53	60,00	6,38	
200	48,95	19,33	34,98	58,63	58,00	7,18	59,98	6,28	
210	50,10	16,85	36,13	54,73	58,58	6,85	60,30	6,13	45,64
220	51,05	15,03	37,18	50,98	58,85	6,68	60,28	6,18	
230	52,05	13,95	37,70	47,78	59,30	6,70	60,73	6,05	
240	52,70	13,28	39,03	42,98	59,50	6,58	60,50	6,03	
250	53,33	12,60	39,93	42,50	59,93	6,30	60,83	5,95	
260	53,73	11,78	40,60	40,23	60,05	6,40	60,88	5,95	37,43
270	54,40	11,03	41,30	38,63	60,15	6,43	61,05	5,93	
280	55,00	10,60	42,30	36,33	60,33	6,40	60,80	5,98	
290	55,28	11,03	43,13	35,80	60,88	6,13	61,05	6,03	
300	55,40	10,80	43,18	34,35	61,23	6,00	61,75	5,73	
310	55,68	10,55	43,68	33,40	61,13	6,10	61,90	5,80	31,73
320	56,03	10,10	44,30	31,78	61,25	6,00	61,35	5,90	
330	56,60	9,60	45,10	29,70	61,48	5,95	61,93	5,80	
340	57,08	9,35	45,98	27,80	61,60	6,03	61,88	5,85	
350	57,53	8,85	46,83	25,63	61,78	5,90	62,18	5,75	
360	58,00	8,55	47,65	23,93	61,95	5,93	62,23	5,80	31,73
370	58,38	8,15	48,35	22,18	61,98	5,88	61,88	5,88	
380	58,63	7,90	49,00	21,25	61,98	5,98	61,93	5,85	
390	59,00	7,70	49,90	18,35	62,10	5,90	62,20	5,80	
400	59,10	7,55	51,53	16,13	61,98	5,90	62,03	5,95	
410	59,45	7,28	52,40	14,88	62,10	5,88	62,00	5,85	
420	59,75	7,08	53,15	13,98	62,08	6,00	61,93	6,05	

Tab. 22 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p (°C) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Agnus, 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)		W_r (%)
	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	
430	60,03	7,05	53,85	13,20	62,13	6,10	61,95	6,00	24,08
440	60,15	6,95	54,43	12,45	62,10	6,03	61,83	6,10	
450	60,33	6,93	55,03	11,88	62,13	6,08	62,00	6,08	
460	60,55	6,70	55,65	11,13	62,15	6,00	61,90	6,10	
470	60,53	6,60	56,10	10,45	61,95	6,00	61,08	6,30	
480	60,45	6,43	56,25	9,83	61,33	6,18	61,75	6,13	
490	60,18	6,68	56,40	9,98	61,43	6,25	61,05	6,30	17,48
500	60,30	6,43	56,88	9,33	61,13	6,28	60,80	6,40	
510	60,63	6,45	57,33	9,33	61,75	6,15	61,28	6,30	
520	61,08	6,30	58,00	8,93	62,15	6,00	61,73	6,20	
530	61,33	6,20	58,48	8,63	62,25	6,00	61,95	6,10	
540	61,08	6,25	58,65	8,38	61,90	6,10	61,13	6,43	
550	61,30	6,18	58,93	8,10	62,03	6,05	61,35	6,35	15,81
560	61,13	6,18	58,90	8,08	61,88	6,10	62,00	6,18	
570	60,95	6,30	59,10	8,00	61,65	6,20	61,45	6,30	
580	61,50	6,15	59,68	7,73	62,08	6,13	61,95	6,20	
590	61,35	6,15	59,90	7,55	61,85	6,15	61,20	6,43	
600	61,65	6,18	60,13	7,45	62,05	6,15	61,73	6,25	
610	59,97	6,47	58,40	7,80	59,80	6,60	60,60	6,50	11,39
620	60,30	6,50	58,73	7,77	60,60	6,50	59,50	6,77	
630	60,40	6,30	59,13	7,33	60,30	6,50	59,33	6,90	
640	59,93	6,63	58,60	8,00	60,53	6,67	59,97	6,70	
650	61,50	6,45	59,95	7,85	62,10	6,35	61,55	6,50	
660	61,70	6,45	60,30	7,65	62,00	6,45	61,80	6,45	
670	57,90	6,60	56,00	8,20	58,10	6,50	58,30	6,70	9,13
680	58,10	6,50	56,30	7,90	58,00	6,50	57,90	6,70	
690	58,30	6,40	56,60	7,70	58,10	6,50	57,70	6,70	
700	58,40	6,20	56,80	7,40	58,30	6,30	57,70	6,70	
710	58,60	6,00	57,00	7,20	58,60	6,20	57,90	6,60	
720	59,60	5,00	58,90	5,90	59,40	5,30	58,65	6,00	



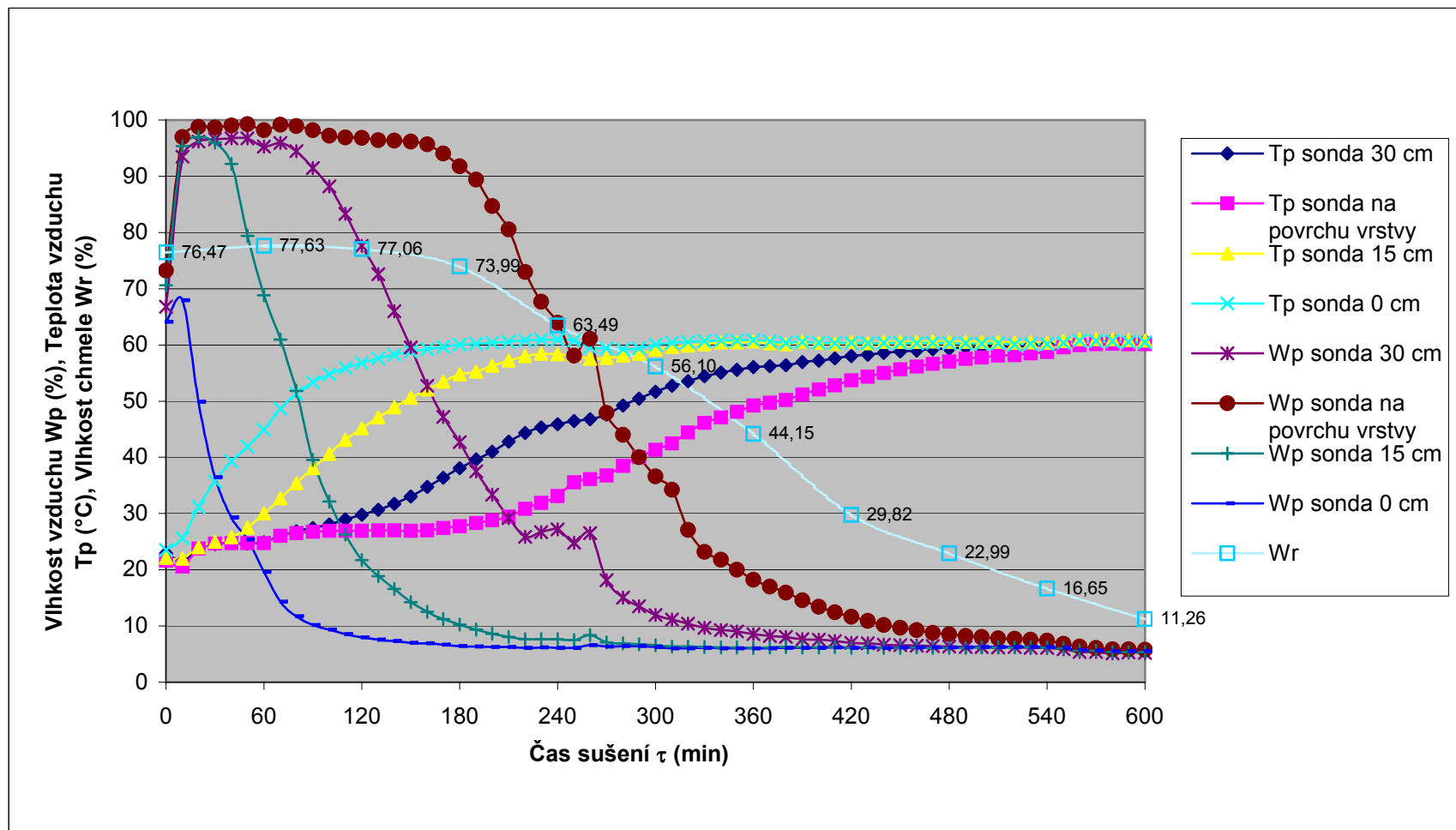
Obr. 34 Závislost průběhu teplot a vlhkostí sušícího vzduchu na době sušení, společně s průměrnou vlhkostí chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti, Agnus, 2007

Tab. 23 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p (°C) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Sládek, 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)		W_r (%)
	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	
0	22,96	66,84	21,65	73,26	22,15	70,66	23,49	64,13	76,47
10	21,55	93,48	20,61	97,00	21,99	95,36	25,60	67,96	77,63
20	23,76	96,19	23,78	98,80	24,00	96,98	31,14	49,85	
30	24,56	96,60	24,68	98,70	24,95	96,03	35,75	36,49	
40	24,74	96,78	24,74	99,05	25,80	92,18	39,34	29,29	
50	24,69	96,74	24,70	99,28	27,53	79,38	41,91	25,39	
60	24,94	95,26	24,74	98,19	30,03	68,88	44,95	19,58	
70	26,05	95,95	26,01	99,23	32,70	60,98	48,63	14,31	77,06
80	26,88	94,46	26,53	98,94	35,43	51,81	51,38	11,71	
90	27,43	91,44	26,79	98,21	38,09	39,53	53,36	10,18	
100	28,04	88,20	26,96	97,20	40,63	32,11	54,75	9,33	
110	28,96	83,34	26,95	96,91	43,11	26,25	55,88	8,58	
120	29,79	77,60	26,94	96,81	45,14	21,73	56,83	7,96	
130	30,71	72,55	27,01	96,40	47,11	18,90	57,63	7,58	73,99
140	31,76	65,99	26,99	96,33	48,86	16,58	58,24	7,30	
150	33,06	59,55	26,93	96,18	50,61	14,23	58,80	7,01	
160	34,73	52,76	27,05	95,65	52,08	12,54	59,23	6,90	
170	36,40	47,23	27,43	94,05	53,49	11,25	59,65	6,65	
180	38,05	42,71	27,71	91,79	54,73	10,24	60,01	6,45	
190	39,59	37,53	28,33	89,45	55,23	9,34	60,23	6,31	63,49
200	40,99	33,38	28,83	84,70	56,34	8,65	60,35	6,29	
210	42,76	29,24	29,49	80,59	57,21	8,09	60,58	6,24	
220	44,31	25,86	30,83	73,01	58,00	7,61	60,79	6,14	
230	45,30	26,66	31,90	67,71	58,41	7,63	60,95	6,16	
240	45,93	27,21	33,15	63,95	58,30	7,61	60,93	6,14	
250	46,43	24,80	35,54	58,10	58,19	7,45	60,79	6,10	56,10
260	46,76	26,53	36,10	61,11	57,53	8,35	59,60	6,58	
270	47,63	18,18	36,74	47,93	57,71	7,10	59,38	6,36	
280	49,21	15,05	38,48	44,03	58,10	6,94	59,24	6,40	
290	50,41	13,48	40,00	40,04	58,39	6,78	59,38	6,39	
300	51,70	11,99	41,38	36,64	59,15	6,56	60,04	6,23	
310	52,76	11,15	42,50	34,25	59,63	6,34	60,40	6,05	44,15
320	53,50	10,43	44,40	27,08	59,85	6,36	60,51	6,05	
330	54,45	9,69	46,11	23,20	60,15	6,30	60,71	6,08	
340	55,10	9,24	47,14	21,79	60,43	6,19	60,81	5,99	
350	55,54	9,01	48,09	20,04	60,45	6,16	60,78	6,03	
360	56,09	8,55	49,23	18,26	60,60	6,11	60,86	5,99	
370	56,21	8,24	49,69	16,98	60,33	6,18	60,60	6,01	29,82
380	56,38	8,03	50,19	15,93	60,14	6,25	60,36	6,14	
390	56,94	7,69	51,19	14,59	60,51	6,16	60,55	6,14	
400	57,23	7,58	52,04	13,46	60,36	6,20	60,39	6,13	
410	57,60	7,29	52,81	12,48	60,23	6,26	60,30	6,19	
420	58,01	7,03	53,68	11,63	60,50	6,13	60,41	6,11	

Tab. 23 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p (°C) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Sládek, 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)		W_r (%)
	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	T_p (°C)	W_p (%)	
430	58,26	6,90	54,33	10,94	60,33	6,20	60,30	6,16	22,99
440	58,58	6,71	55,01	10,20	60,51	6,10	60,35	6,11	
450	58,81	6,60	55,63	9,69	60,53	6,14	60,34	6,18	
460	59,01	6,54	56,15	9,26	60,53	6,16	60,30	6,20	
470	59,23	6,41	56,64	8,83	60,59	6,10	60,35	6,15	
480	59,34	6,34	57,01	8,58	60,56	6,14	60,29	6,21	
490	59,56	6,28	57,49	8,23	60,58	6,13	60,28	6,20	16,65
500	59,63	6,25	57,74	8,04	60,58	6,18	60,21	6,28	
510	59,83	6,16	58,11	7,80	60,53	6,16	60,29	6,23	
520	59,76	6,24	58,19	7,73	60,38	6,20	60,08	6,26	
530	59,95	6,13	58,51	7,59	60,46	6,23	60,18	6,29	
540	60,04	6,10	58,74	7,40	60,40	6,20	60,13	6,30	
550	60,34	5,89	59,59	6,81	60,67	6,03	60,37	6,13	11,26
560	60,78	5,40	59,98	6,33	61,02	5,60	60,75	5,73	
570	60,82	5,38	60,10	6,10	61,02	5,58	60,68	5,65	
580	60,88	5,17	60,23	5,87	61,05	5,33	60,70	5,57	
590	60,74	5,27	60,14	5,83	60,84	5,37	60,54	5,53	
600	60,70	5,20	60,16	5,80	60,78	5,37	60,44	5,57	



Obr. 35 Závislost průběhu teplot a vlhkostí sušícího vzduchu na době sušení, společně s průměrnou vlhkostí chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti, Sládek, 2007

5.5 Výsledky rozboru vzorků chmele odrůdy Premiant, Agnus a Sládek

V tab. 24 jsou zpracovány výsledky rozboru vzorků chmele odebraných dle metodiky z provozní komorové sušárny ve sklizňovém období 2007. Vzorky byly zpracovány v laboratoři CHI, s. r. o. v Žatci.

Tab.24 Výsledky rozboru vzorků chmele z provozní komorové sušárny ze sklizňového období 24. 8. – 13. 9. 2007, zpracovaných v laboratoři Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci

c	odrůda	datum	τ	W	H	α	β								
1	Premiant	25.8.2007	8:00	6,4	0,3	8,22	5,27	Wr	6,40	Hr	0,31	ar	8,47	br	4,97
2		25.8.2007	8:00	6,0	0,31	8,66	5,01								
3		25.8.2007	8:00	6,8	0,31	8,54	4,63								
4	Premiant	26.8.2007	7:45	7,4	0,27	8,04	4,95	Wr	6,87	Hr	0,26	ar	8,44	br	4,65
5		26.8.2007	7:45	7,0	0,25	8,13	4,62								
6		26.8.2007	7:45	6,2	0,26	9,15	4,37								
7	Premiant	27.8.2007	7:50	6,6	0,27	8,16	4,91	Wr	6,20	Hr	0,29	ar	8,32	br	5,55
8		27.8.2007	7:50	5,8	0,29	8,58	5,69								
9		27.8.2007	7:50	6,2	0,32	8,21	6,04								
10	Premiant	28.8.2007	8:05	5,8	0,26	9,35	5,21	Wr	6,07	Hr	0,27	ar	9,15	br	5,05
11		28.8.2007	8:05	6,0	0,29	9,03	4,97								
12		28.8.2007	8:05	6,4	0,27	9,07	4,97								
13	Premiant	30.8.2007	8:20	5,9	0,26	8,49	5,12	Wr	6,47	Hr	0,28	ar	8,27	br	5,11
14		30.8.2007	8:20	6,5	0,3	7,93	5,03								
15		30.8.2007	8:20	7,0	0,27	8,38	5,18								
16	Agnus	31.8.2007	7:50	6,0	0,27	9,95	6,48	Wr	6,47	Hr	0,27	ar	9,73	br	6,30
17		31.8.2007	7:50	6,8	0,27	9,10	5,86								
18		31.8.2007	7:50	6,6	0,26	10,13	6,55								
19	Agnus	7.9.2007	8:00	5,4	0,33	9,88	5,97	Wr	5,67	Hr	0,32	ar	10,33	br	6,23
20		7.9.2007	8:00	6,0	0,32	10,58	6,35								
21		7.9.2007	8:00	5,6	0,32	10,54	6,38								
22	Agnus	8.9.2007	8:00	6,4	0,33	9,67	6,28	Wr	6,30	Hr	0,32	ar	9,34	br	5,82
23		8.9.2007	8:00	6,5	0,3	9,37	5,58								
24		8.9.2007	8:00	6,0	0,32	8,97	5,60								
25	Sládek	10.9.2007	10:00	5,6	0,28	4,30	6,51	Wr	5,80	Hr	0,29	ar	5,34	br	6,35
26		10.9.2007	10:00	5,4	0,27	4,97	6,63								
27		10.9.2007	10:00	6,4	0,33	6,76	5,91								
28	Sládek	11.9.2007	9:00	6,6	0,28	6,51	6,85	Wr	6,33	Hr	0,28	ar	6,36	br	6,76
29		11.9.2007	9:00	5,8	0,28	6,20	6,84								
30		11.9.2007	9:00	6,6	0,29	6,37	6,59								
31	Sládek	12.9.2007	9:15	6,2	0,32	5,12	6,01	Wr	6,37	Hr	0,28	ar	5,09	br	6,24
32		12.9.2007	9:15	6,4	0,26	4,95	6,31								
33		12.9.2007	9:15	6,5	0,26	5,19	6,39								

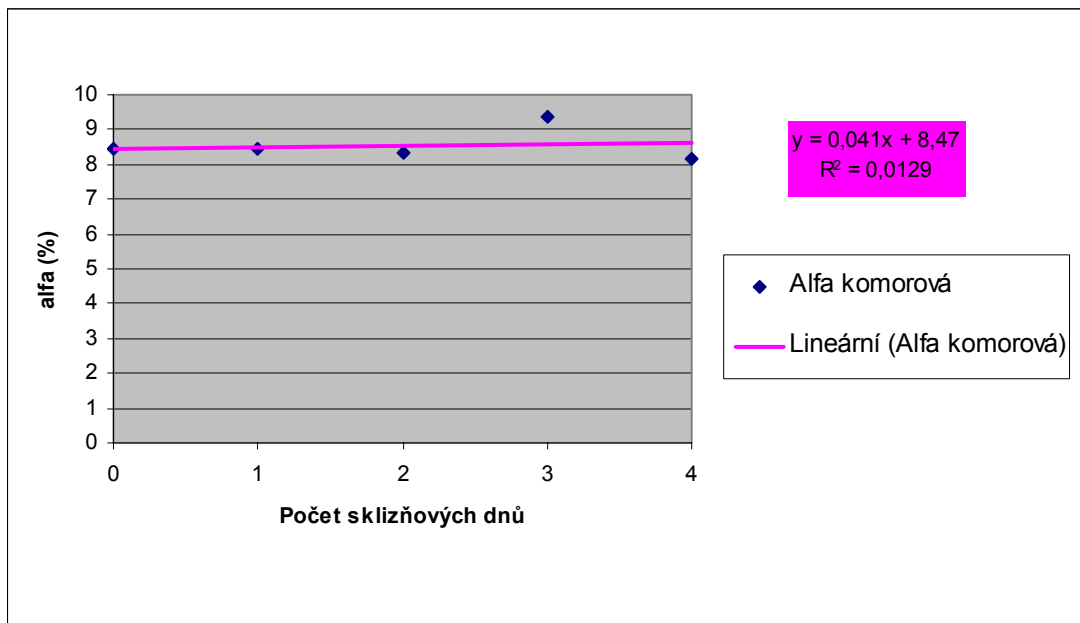
Tab.24 Výsledky rozboru vzorků chmele z provozní komorové sušárny ze sklizňového období 24. 8. – 13. 9. 2007, zpracovaných v laboratoři Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci

c	odrůda	datum	τ	W	H	α	β								
34	Sládek	13.9.2007	9:00	5,4	0,29	4,90	6,44	Wr	6,13	Hr	0,28	αr	5,07	βr	6,59
35		13.9.2007	9:00	6,2	0,28	5,37	6,91								
36		13.9.2007	9:00	6,8	0,28	4,95	6,41								
37	Sládek	14.9.2007	9:20	6,1	0,29	5,77	6,18	Wr	6,03	Hr	0,29	αr	5,59	βr	6,01
38		14.9.2007	9:20	5,6	0,28	5,06	5,51								
39		14.9.2007	9:20	6,4	0,3	5,93	6,33								
Legenda:															
c	číslo měření														
τ	čas odběru vzorku (h)														
W	vlhkost vzorků chmele (%)														
H	hodnota HSI vzorků chmele														
α	obsah α hořkých kyselin (%)														
β	obsah β hořkých kyselin (%)														
Wr	průměrná vlhkost vzorků chmele (%)														
Hr	průměr hodnot HSI vzorků chmele														
αr	průměrný obsah α hořkých kyselin (%)														
βr	průměrný obsah β hořkých kyselin (%)														

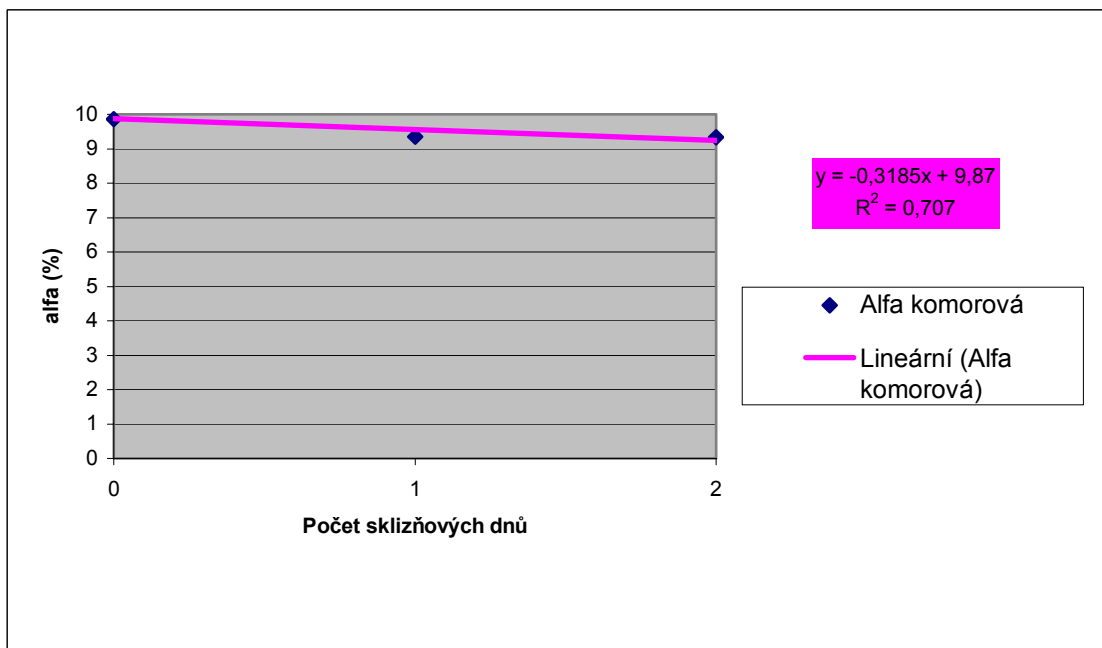
5.6 Závislosti průměrů kvalitativních parametrů chmele odrůdy Premiant, Agnus a Sládek na počtu sklizňových dnů v období 2007

Tyto závislosti jsou zobrazeny na obr. 36 - 44. Přehled lineárních regresních rovnic a jejich korelační koeficienty jsou uvedeny v tab. 25.

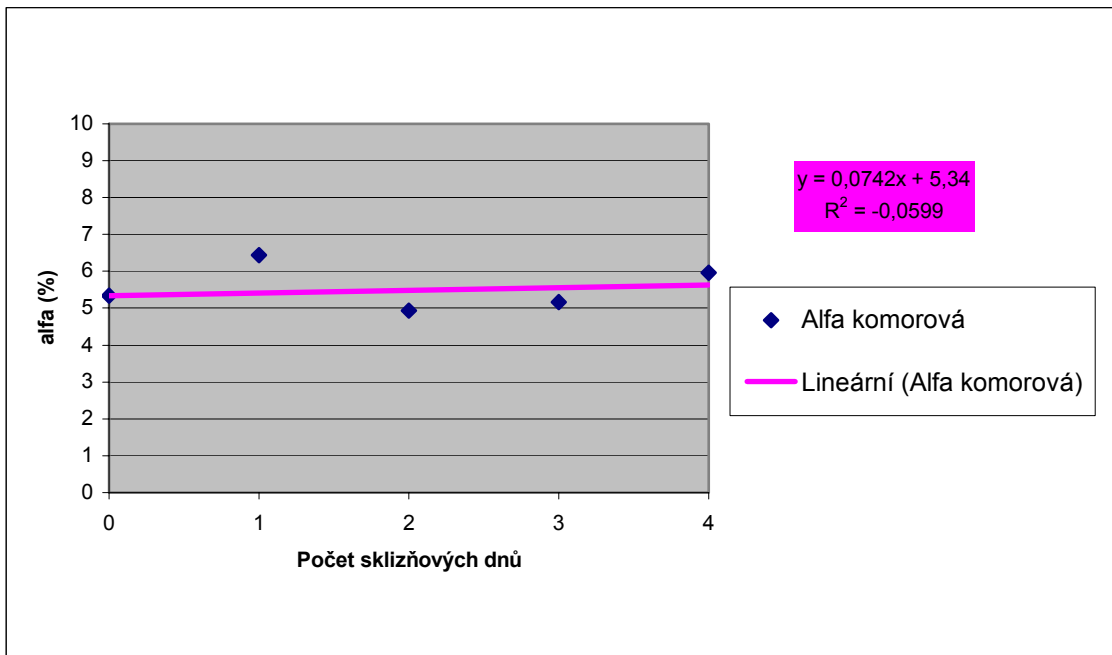
Z regresních a korelačních koeficientů lineárních rovnic v tab. 25 je zřejmé, že závislost všech kvalitativních parametrů na době sklizně není průkazná ani významná. Tedy na 5 % hladině významnosti nejsou průkazné závislosti všech kvalitativních parametrů na počtu sklizňových dnů pro odrůdu Premiant, Agnus a Sládek uvedených na obr. 36 - 44.



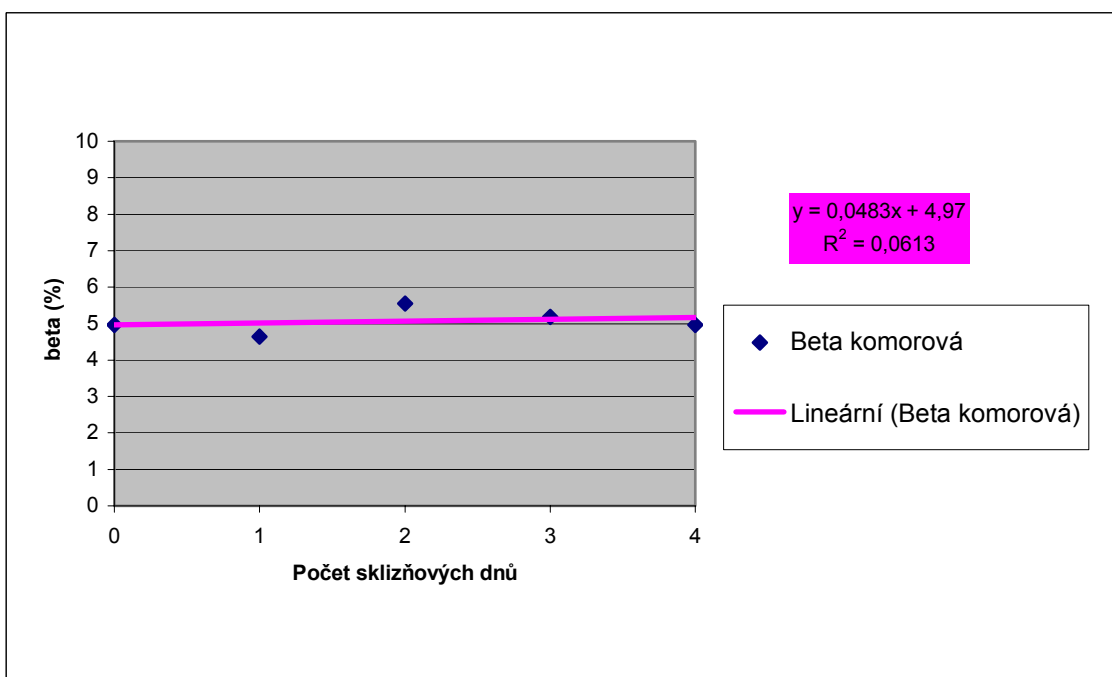
Obr. 36 Závislost průměrného obsahu alfa hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Premiant, 2007



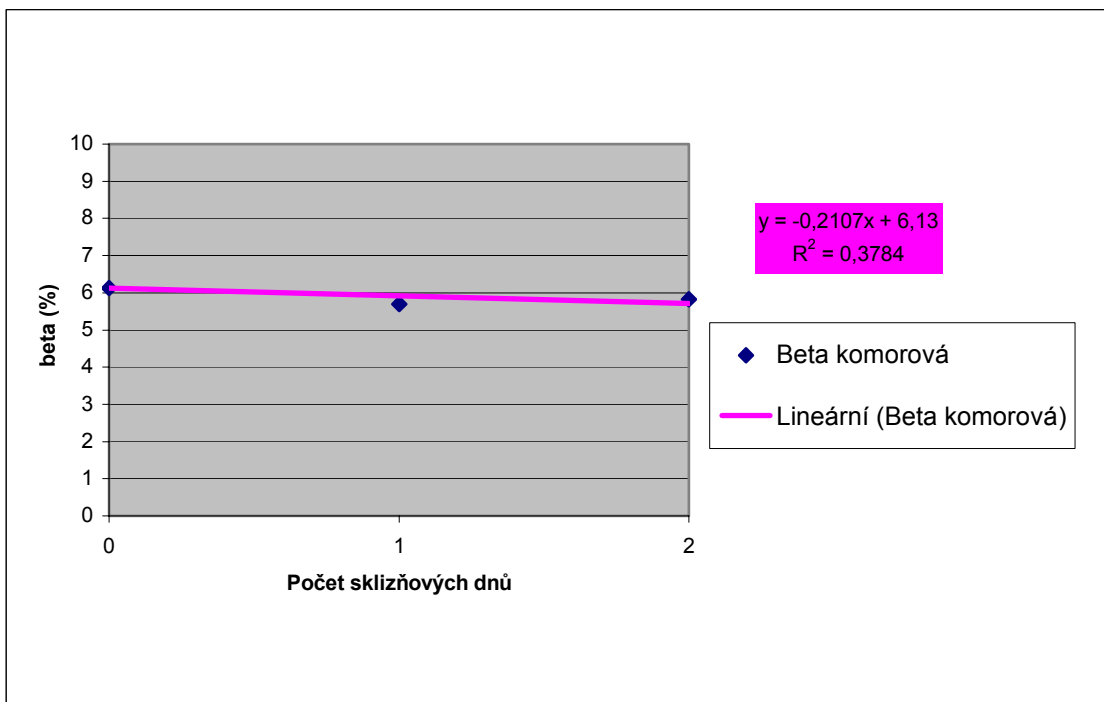
Obr. 37 Závislost průměrného obsahu alfa hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Agnus, 2007



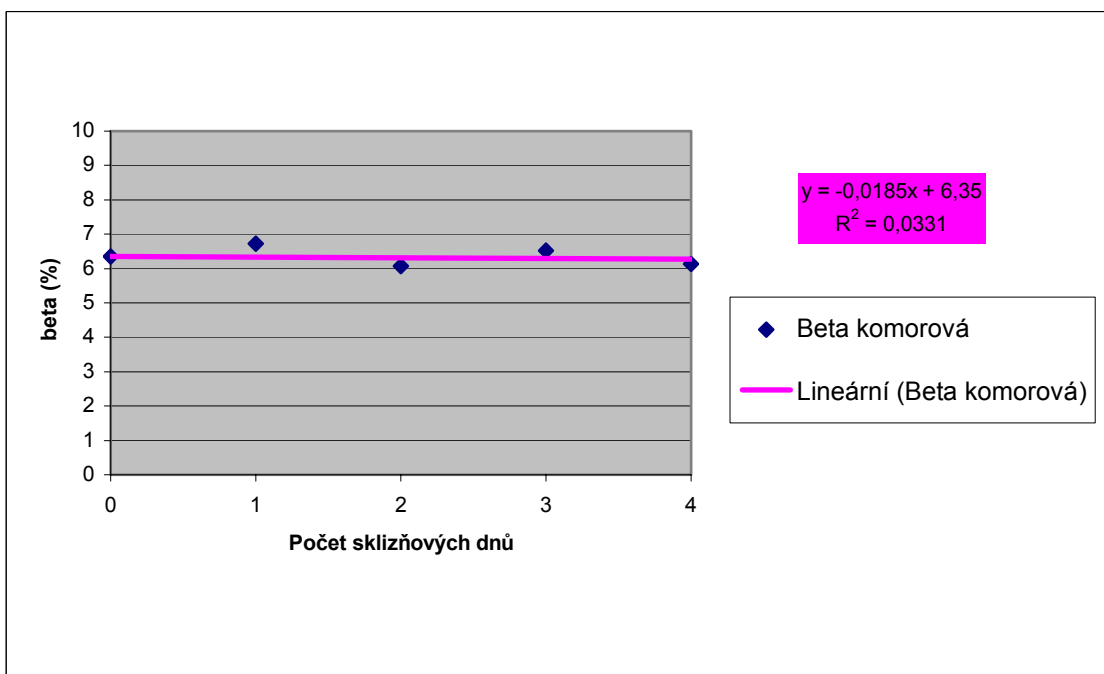
Obr. 38 Závislost průměrného obsahu alfa hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Sládek, 2007



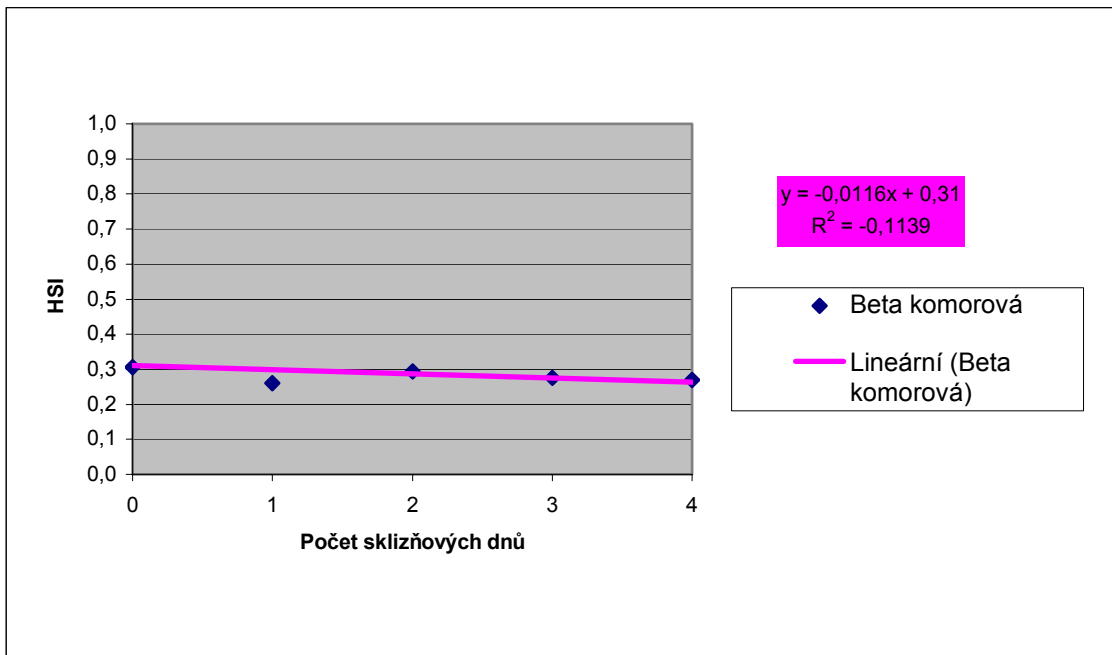
Obr. 39 Závislost průměrného obsahu beta hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Premiant, 2007



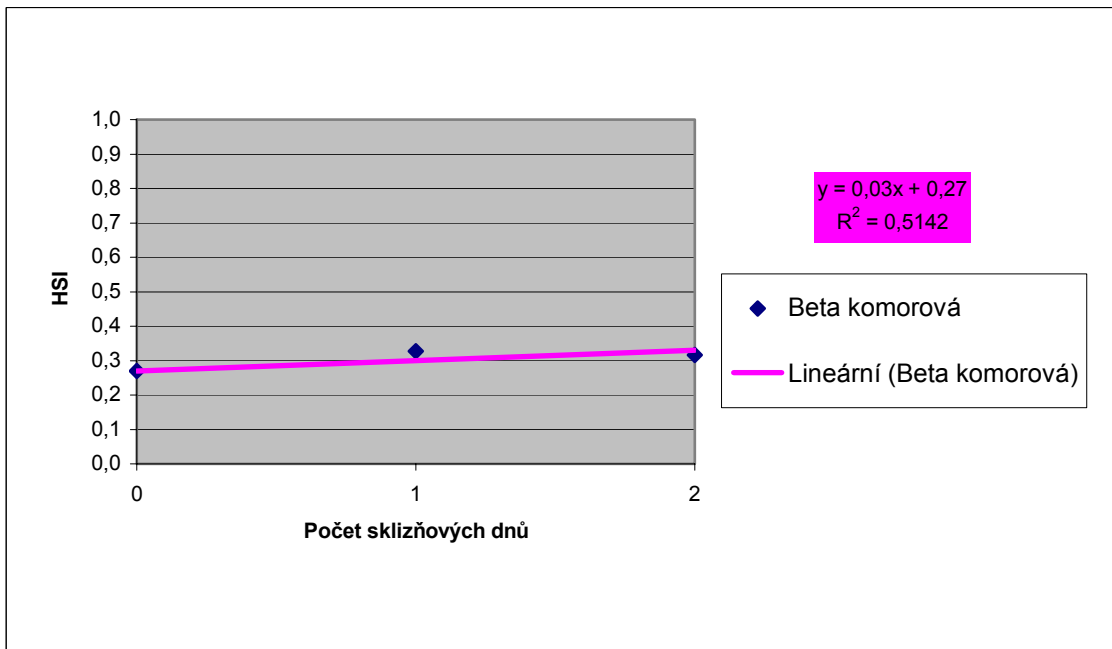
Obr. 40 Závislost průměrného obsahu beta hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Agnus, 2007



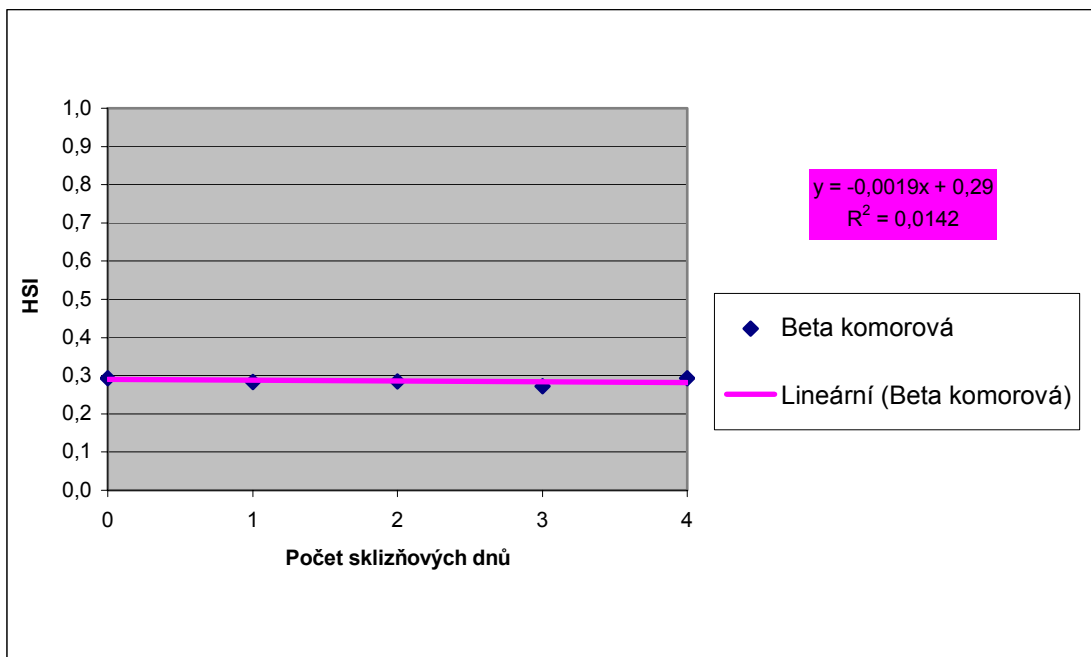
Obr. 41 Závislost průměrného obsahu beta hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Sládek, 2007



Obr. 42 Závislost průměru HSI vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Premiant, 2007



Obr. 43 Závislost průměru HSI vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Agnus, 2007



Obr. 44 Závislost průměru HSI vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Sládek, 2007

Tab.25 Rovnice závislostí průměrných hodnot α_r (%), β_r (%) a HSI_r na počtu sklizňových dnů (x) ve sklizňovém období 2007

Odrůda	α_r ; β_r ; $HSI_r = y = f(x)$	Korelační koeficient r	Významnost $\alpha = 0,05$
Premiant	$\alpha_r = 0,041x + 8,47$	0,114	N
	$\beta_r = 0,0483x + 4,97$	0,248	N
	$HSI_r = -0,0116x + 0,31$	0,338	N
Agnus	$\alpha_r = -0,3185x + 9,87$	0,841	N
	$\beta_r = -0,2107x + 6,13$	0,615	N
	$HSI_r = 0,03x + 0,27$	0,717	N
Sládek	$\alpha_r = 0,0742x + 5,34$	0,245	N
	$\beta_r = 0,0185x + 6,35$	0,182	N
	$HSI_r = -0,0019x + 0,29$	0,119	N

5.7 Energetická náročnost provozní komorové sušárny ve sklizňovém období 2007

V této kapitole je uvedena pouze naměřená energetická „palivová“ náročnost zaznamenaná v tab. 26. Pro stanovení celkové energetické náročnosti by bylo zapotřebí měřit spotřebu elektrické energie na pohony a jiné.

Tab.26 Energetická náročnost provozní komorové sušárny u odrůd Premiant, Agnus a Sládek ve sklizňovém období 2007

Odůrda	Datum	τ (h)	LTO(l)	M (kg)	1	2
Premiant	24.8.2007	10	350	607,5	0,58	20550,62
	25.8.2007	10	295	484	0,61	21741,01
	26.8.2007	14	289	538	0,54	19161,02
	27.8.2007	11	349	587,7	0,59	21182,29
	29.8.2007	10	282	574	0,49	17524,29
Agnus	30.8.2007	12	322	613,5	0,52	18721,66
	6.9.2007	10	340	612	0,56	19816,67
	7.9.2007	12	360	634	0,57	20254,26
Sládek	9.9.2007	8,5	360	556,5	0,65	23074,93
	10.9.2007	10,5	350	555	0,63	22494,59
	11.9.2007	10	360	494	0,73	25994,33
	12.9.2007	11	390	512	0,76	27170,51
	13.9.2007	9	395	561	0,70	25115,24
	14.9.2007	9	320	571	0,56	19990,19
	15.9.2007	11	335	560	0,60	21338,30
Legenda:						
τ	doba sušení (h)					
LTO	spotřeba LTO (l)					
M	Množství usušeného chmele (kg)					
1	průměrná spotřeba LTO na kg usušeného chmele (l.kg ⁻¹)					
2	průměrná spotřeba LTO na kg usušeného chmele (kJ.kg ⁻¹)					

Průměrná spotřeba LTO na 1 kg usušeného chmele (l.kg⁻¹) v komorové sušárně byla stanovena jako podíl mezi spotřebovaným množstvím LTO (l) a množstvím usušeného chmele (kg) za celý den. Tato hodnota byla pro výpočet průměrné spotřeby LTO na 1 kg usušeného chmele (kJ.kg⁻¹) násobena výhřevností LTO (kJ. kg⁻¹) a měrnou hmotností LTO (kg.dm⁻³).

$$\text{Výhřevnost LTO} = 41\,000 \text{ (kJ. kg}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Měrná hmotnost LTO} = 0,87 \text{ (kg.dm}^{-3}\text{)}$$

6. Závěr – doporučení

6.1 Závěr

Tato práce popisuje technologický proces sušení chmele v komorové sušárně 3x24m². Ve sklizňovém období roku 2007 byla během sušení měřena teplota a vlhkost vzduchu v sušené vrstvě i nad ní. Byly odebrány vzorky chmele, jak pro konstrukci sušících křivek, tak pro laboratorní stanovení obsahu alfa hořkých kyselin, beta hořkých kyselin a hodnoty HSI. Po celou dobu se také sledovala spotřeba topného oleje na ohřev sušícího vzduchu.

Sušení v této sklizňové sezóně probíhalo při teplotě cca 60 °C a počáteční výšce vrstvy 80 cm, celý sušící proces trval v rozmezí 10 – 12 hodin.

Průměrná vlhkost a teplota sušícího vzduchu se nejrychleji ustálila na konstantní hodnotu ve spodní části vrstvy chmele, což odpovídá postupnému vysychání vrstvy chmele.

Porovnání vlhkostí sušícího vzduchu s vlhkostmi vzorků chmele není prokazatelné, z důvodu umístění sond, které byly instalovány sice v různých výškách vrstvy chmele, ale pouze v jednom místě sušící komory.

Vlhkosti vzorků chmele W_c (%) (tab. 6), $W_{a,b}$ (tab. 8), W_d (tab. 10), které byly odebrány podle obr. 17, vykazují podstatně odlišné vlhkosti než vzorky $W_{a,b,d,e,f,g}$ (tab. 6), $W_{c,d,e,f,g}$ (tab. 8) a $W_{a,b,c,e,f,g}$ (tab. 10). Odlišná vlhkost je ve vybraných sušících dnech naměřena vždy v různém místě odběru. Jednou z příčin je u celého procesu sušení značná nevyrovnanost vlhkostí chmele v jednotlivých místech sušící komory způsobena jeho nerovnoměrným vrstvením. V jednotlivých místech s „vyšší/nížší“ vlhkostí chmele byla vždy experimentálně se subjektivním posouzením zjištěna „vyšší/nížší“ koncentrace chmele.

6.2 Doporučení

Na závěr této práce je na základě výsledků získaných vlastním měřením a subjektivním posouzením navrženo několik doporučení pro efektivnější provoz komorové sušárny, popř. další výzkum.

- Zajistit kvalitnější vrstvení chmele v sušící komoře, které by mělo dopomoci ke stejnoměrnému sušení v prostoru komory. Možným řešením, by byla úprava plnicího dopravníku, který by zajišťoval plnění komory v rozsahu celé její délky. Současně s tím, by muselo být zajištěno rovnoměrné dodávání chmele na dopravník.
- Z výsledků měření uvedených v kapitole 5 v bodě 5.3 a 5.4 vyplývá, že vlhkost vzduchu měřená na povrchu vrstvy chmele sondou č. 2, se ve většině měření první dvě hodiny sušení blíží hodnotě 100 %. Dále při měřeních v tomto čase docházelo ke kondenzaci na vodní kapičky na stěnách komorové sušárny, pracovnících i okolních předmětech. Z toho důvodu by bylo vhodné na počátku sušení zvýšit výkon odsávacího ventilátoru a tím umožnit rychlejší „odpaření“ vody z vrstvy chmele.

7. Použitá literatura

- [1] Sylaby přednášek Vysoké školy Chemicko – technické v Praze. Dostupné z <http://www.vscht.cz/kch/kestazeni/sylaby/sladareni>
- [2] VENT L., a kolektiv: CHMELAŘSTVÍ – organizace a technologie velkovýroby. Státní zemědělské nakladatelství. Praha, 1963. 413 s
- [3] Chmelařský institut s. r. o.: Praktické poznatky pro pěstování chmele, Sborník přednášek ze semináře konaného dne 18. 2. 2004. Žatec, ČR, 2004. 55 s
- [4] Zkušební a výzkumné zprávy, dokumentace CHI s. r. o., firemní literatura. 2006, 2007
- [5] MEJZR, J.: Optimalizace parametrů sušení chmele v pásové sušárně. Diplomová práce. Praha: ČZU, 2005. 100 s
- [6] PECKA, M.: Rozbor a hodnocení sušení chmele v komorové sušárně. Diplomová práce. Praha: ČZU 2007
- [7] Chmelařství 6/85. Odborný časopis chmelařský. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1985

Seznam obrázků

- Obr. 1 Komorová sušárna vystavěná roku 1960
- Obr. 2 Vozíky s pevným dnem
- Obr. 3 Horní sušící žaluzie
- Obr. 4 Skladovací prostor
- Obr. 5 Hořák LTO
- Obr. 6 Ventilátor
- Obr. 7 Sušící komora z pohledu vstupu, výstupu
- Obr. 8 Sušící komora
- Obr. 9 Plnicí dopravník vedený do sušárny od česačky PT 30/15
- Obr. 10 Plnicí dopravník umístěný nad komorou
- Obr. 11 Reverzí chod plnicího dopravníku
- Obr. 12 Hořák, výměník tepla a nádrž na LTO
- Obr. 13 Ventilátor
- Obr. 14 Řídící centrála komorové sušárny
- Obr. 15 Rozvodové potrubí horkého vzduchu pod jednotlivé komory
- Obr. 16 Lisovací zařízení
- Obr. 17 Schéma pravidelného odběru vzorků z provozní komorové sušárny
- Obr. 18 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, včetně vlhkosti po ustálení, Premiant, 27. 8. 2007
- Obr. 19 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, Premiant, 27. 8. 2007.
- Obr. 20 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, včetně vlhkosti po ustálení, Agnus, 7. 9. 2007
- Obr. 21 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, Agnus, 7. 9. 2007.
- Obr. 22 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, včetně vlhkosti po ustálení, Sládek, 9. 9. 2007
- Obr. 23 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, Sládek, 9. 9. 2007.
- Obr. 24 Závislost průměrné spotřeby LTO a průměrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na čase sušení, Premiant, 2007

- Obr. 25 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na době sušení, Premiant, 2007
- Obr. 26 Závislost průměrné spotřeby LTO a průměrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na čase sušení, Agnus, 2007
- Obr. 27 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na době sušení, Agnus, 2007
- Obr. 28 Závislost průměrné spotřeby LTO a průměrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na čase sušení, Sládek, 2007
- Obr. 29 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti na době sušení, Sládek, 2007
- Obr. 30 Průběh teplot a vlhkostí sušicího vzduchu závislých na čase sušení, Premiant, 27. 8. 2007
- Obr. 31 Průběh teplot a vlhkostí sušicího vzduchu závislých na čase sušení, Agnus, 7. 9. 2007
- Obr. 32 Průběh teplot a vlhkostí sušicího vzduchu závislých na čase sušení, Sládek, 9. 9. 2007
- Obr. 33 Závislost průběhu teplot a vlhkostí sušicího vzduchu na době sušení, společně s průměrnou vlhkostí chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti, Premiant, 2007
- Obr. 34 Závislost průběhu teplot a vlhkostí sušicího vzduchu na době sušení, společně s průměrnou vlhkostí chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti, Agnus, 2007
- Obr. 35 Závislost průběhu teplot a vlhkostí sušicího vzduchu na době sušení, společně s průměrnou vlhkostí chmele sušeného na cca 10 % vlhkosti, Sládek, 2007
- Obr. 36 Závislost průměrného obsahu alfa hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Premiant, 2007
- Obr. 37 Závislost průměrného obsahu alfa hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Agnus, 2007
- Obr. 38 Závislost průměrného obsahu alfa hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Sládek, 2007

- Obr. 39 Závislost průměrného obsahu beta hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Premiant, 2007
- Obr. 40 Závislost průměrného obsahu beta hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Agnus, 2007
- Obr. 41 Závislost průměrného obsahu beta hořkých kyselin vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Sládek, 2007
- Obr. 42 Závislost průměru HSI vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Premiant, 2007
- Obr. 43 Závislost průměru HSI vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Agnus, 2007
- Obr. 44 Závislost průměru HSI vzorků suchého chmele na počtu sklizňových dnů, Sládek, 2007

Seznam tabulek

- Tab. 1 Plocha, produkce a průměrný výnos chmele v roce 2007
- Tab. 2 Vývoj produkce Žateckého poloraného červeňáku od roku 2000 (t)
- Tab. 3 Průměrné rozměry hlávek u jednotlivých odrůd
- Tab. 4 Průměrná čistota a poškození chmelových hlávek u jednotlivých odrůd
- Tab. 5 Průměrné množství vzduchu dle stupňů regulátoru otáček ventilátoru
- Tab. 6 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Premiant, 27. 8. 2007
- Tab. 7 Průměrné měrné vlhkosti chmele U (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Premiant, 27. 8. 2007
- Tab. 8 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Agnus, 7. 9. 2007
- Tab. 9 Průměrné měrné vlhkosti chmele U (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Agnus, 7. 9. 2007
- Tab. 10 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Sládek, 9. 9. 2007
- Tab. 11 Průměrné měrné vlhkosti chmele U (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Sládek, 9. 9. 2007
- Tab. 12 Průměrná spotřeba LTO (l) a průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Premiant, 2007

- Tab. 13 Průměrné měrné vlhkosti chmele U_r (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Premiant, 2007
- Tab. 14 Průměrná spotřeba LTO (l) a průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Agnus, 2007
- Tab. 15 Průměrné měrné vlhkosti chmele U_r (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Agnus, 2007
- Tab. 16 Průměrná spotřeba LTO (l) a průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Sládek, 2007
- Tab. 17 Průměrné měrné vlhkosti chmele U_r (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h), Sládek, 2007
- Tab. 18 Teploty T ($^{\circ}\text{C}$) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Premiant, 27. 8. 2007
- Tab. 19 Teploty T ($^{\circ}\text{C}$) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Agnus, 7. 9. 2007
- Tab. 20 Teploty T ($^{\circ}\text{C}$) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Sládek, 9. 9. 2007
- Tab. 21 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p ($^{\circ}\text{C}$) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Premiant, 2007
- Tab. 22 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p ($^{\circ}\text{C}$) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Agnus, 2007
- Tab. 23 Průměrná vlhkost W_p (%) a teplota T_p ($^{\circ}\text{C}$) sušícího vzduchu společně s průměrnou vlhkostí chmele W_r (%) sušeného na cca 10 % vlhkosti, Sládek, 2007
- Tab. 24 Výsledky rozboru vzorků chmele z provozní komorové sušárny ze sklizňového období 24. 8. – 13. 9. 2007, zpracovaných v laboratoři Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci
- Tab. 25 Rovnice závislostí průměrných hodnot α_r (%), β_r (%) a $HSIr$ na počtu sklizňových dnů (x) ve sklizňovém období 2007
- Tab. 26 Energetická náročnost provozní komorové sušárny u odrůd Premiant, Agnus a Sládek ve sklizňovém období 2007

Seznam příloh

- Příloha 1** Průměrné vlhkosti chmele a měrné vlhkosti ze vzorků odrůdy ŽPČ, Bor, Mix
- Příloha 2** Změny vlhkostí a teplot sušícího vzduchu, probíhajících ve vrstvě sušeného chmele v závislosti na době sušení, ŽPČ, Bor, Mix
- Příloha 3** Provoz komorové sušárny pro odrůdy Premiant, Agnus, Sládek ve sklizňovém období 2007

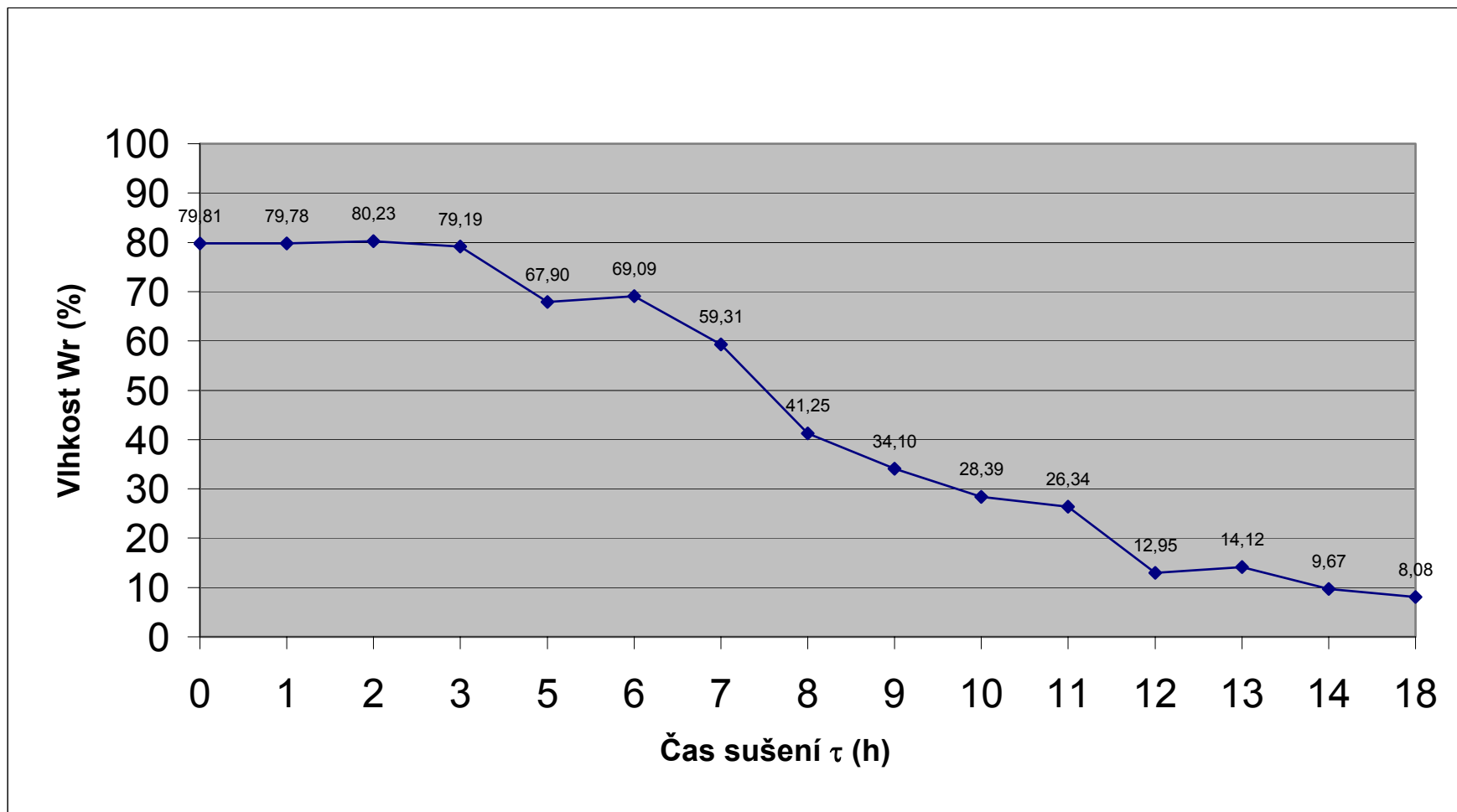
Příloha 1: Průměrné vlhkosti chmele a měrné vlhkosti ze vzorků odrůdy ŽPČ, Bor, Mix

Tab. 1 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), ŽPČ, 23. 8. 2007

τ_0	9:47	τ_0	9:47	τ_0	9:47										
m (g)	37,64	m (g)	35,82	m (g)	33,55										
s (g)	12,54	s (g)	12,08	s (g)	10,95										
mis (g)	5,79	mis (g)	5,82	mis (g)	5,82										
W_a (%)	78,81%	W_b (%)	79,13%	W_c (%)	81,50%	W_r (%)	79,81								
τ_0	12:45	τ_0	12:45	τ_0	12:45	τ_0	12:45	τ_0	12:45	τ_0	12:45				
m (g)	32,50	m (g)	30,47	m (g)	30,78	m (g)	27,26	m (g)	28,03	m (g)	35,76	m (g)	32,54		
s (g)	12,33	s (g)	11,03	s (g)	11,31	s (g)	10,11	s (g)	9,78	s (g)	11,42	s (g)	10,42		
mis (g)	5,80	mis (g)	5,85	mis (g)	5,79	mis (g)	5,73	mis (g)	5,84	mis (g)	5,83	mis (g)	5,83		
W_a (%)	75,54%	W_b (%)	78,96%	W_c (%)	77,91%	W_d (%)	79,66%	W_e (%)	82,24%	W_f (%)	81,32%	W_g (%)	82,82%	W_r (%)	79,78
τ_0	13:45	τ_0	13:45	τ_0	13:45	τ_0	13:45	τ_0	13:45	τ_0	13:45	τ_0	13:45		
m (g)	36,43	m (g)	33,15	m (g)	35,80	m (g)	41,92	m (g)	29,49	m (g)	32,62	m (g)	39,01		
s (g)	12,11	s (g)	12,18	s (g)	11,47	s (g)	12,71	s (g)	10,36	s (g)	10,79	s (g)	11,87		
mis (g)	5,77	mis (g)	5,79	mis (g)	5,81	mis (g)	5,83	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,84		
W_a (%)	79,32%	W_b (%)	76,64%	W_c (%)	81,13%	W_d (%)	80,94%	W_e (%)	80,58%	W_f (%)	81,15%	W_g (%)	81,82%	W_r (%)	80,23
τ_0	14:45	τ_0	14:45	τ_0	14:45	τ_0	14:45	τ_0	14:45	τ_0	14:45	τ_0	14:45		
m (g)	39,67	m (g)	39,33	m (g)	39,55	m (g)	27,18	m (g)	30,63	m (g)	37,98	m (g)	34,91		
s (g)	12,78	s (g)	13,00	s (g)	12,48	s (g)	10,35	s (g)	11,09	s (g)	13,14	s (g)	11,02		
mis (g)	5,72	mis (g)	5,76	mis (g)	5,76	mis (g)	5,81	mis (g)	5,80	mis (g)	5,75	mis (g)	5,79		
W_a (%)	79,20%	W_b (%)	78,43%	W_c (%)	80,11%	W_d (%)	78,76%	W_e (%)	78,70%	W_f (%)	77,07%	W_g (%)	82,04%	W_r (%)	79,19
τ_0	16:45	τ_0	16:45	τ_0	16:45	τ_0	16:45	τ_0	16:45	τ_0	16:45	τ_0	16:45		
m (g)	38,95	m (g)	26,15	m (g)	25,32	m (g)	24,55	m (g)	27,30	m (g)	30,11	m (g)	27,57		
s (g)	12,85	s (g)	10,74	s (g)	13,78	s (g)	15,51	s (g)	13,50	s (g)	13,61	s (g)	9,68		
mis (g)	5,73	mis (g)	5,71	mis (g)	5,80	mis (g)	5,83	mis (g)	5,74	mis (g)	5,84	mis (g)	5,73		
W_a (%)	78,57%	W_b (%)	75,39%	W_c (%)	59,12%	W_d (%)	48,29%	W_e (%)	64,01%	W_f (%)	67,99%	W_g (%)	81,91%	W_r (%)	67,90

Tab. 1 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), ŽPČ, 23. 8. 2007

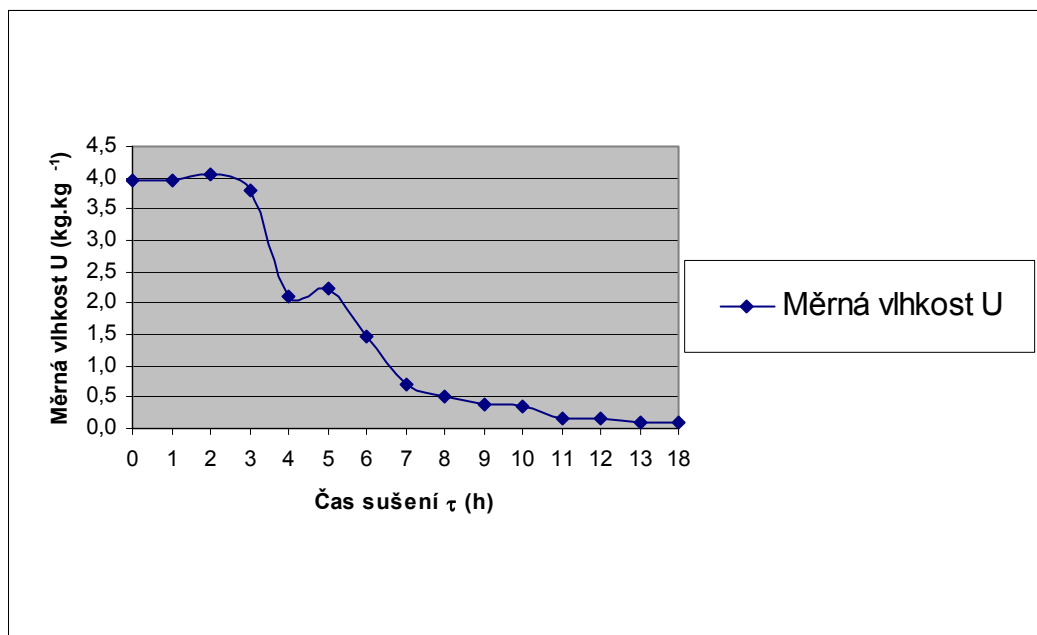
τ_0	17:45	τ_0	17:45	τ_0	17:45	τ_0	17:45	τ_0	17:45	τ_0	17:45	τ_0	17:45		
m (g)	24,49	m (g)	27,13	m (g)	18,48	m (g)	18,77	m (g)	26,67	m (g)	22,37	m (g)	35,98		
s (g)	10,36	s (g)	10,97	s (g)	10,83	s (g)	11,96	s (g)	11,97	s (g)	11,11	s (g)	11,14		
mis (g)	5,70	mis (g)	5,76	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,75	mis (g)	5,80	mis (g)	5,74		
W_a (%)	75,20%	W_b (%)	75,62%	W_c (%)	59,95%	W_d (%)	52,47%	W_e (%)	70,27%	W_f (%)	67,95%	W_g (%)	82,14%	W_r (%)	69,09
τ_0	18:45	τ_0	18:45	τ_0	18:45	τ_0	18:45	τ_0	18:45	τ_0	18:45	τ_0	18:45		
m (g)	30,11	m (g)	34,71	m (g)	20,24	m (g)	19,51	m (g)	23,05	m (g)	59,90	m (g)	29,72		
s (g)	10,95	s (g)	12,58	s (g)	12,77	s (g)	13,22	s (g)	19,56	s (g)	19,49	s (g)	18,83		
mis (g)	5,76	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,73	mis (g)	10,20	mis (g)	10,03	mis (g)	9,83		
W_a (%)	78,69%	W_b (%)	76,42%	W_c (%)	51,45%	W_d (%)	45,65%	W_e (%)	27,16%	W_f (%)	81,03%	W_g (%)	54,75%	W_r (%)	59,31
τ_0	19:45	τ_0	19:45	τ_0	19:45	τ_0	19:45	τ_0	19:45	τ_0	19:45	τ_0	19:45		
m (g)	59,88	m (g)	53,91	m (g)	23,97	m (g)	24,16	m (g)	24,82	m (g)	25,71	m (g)	33,17		
s (g)	20,27	s (g)	19,77	s (g)	21,48	s (g)	21,52	s (g)	21,93	s (g)	21,40	s (g)	21,64		
mis (g)	9,94	mis (g)	9,88	mis (g)	10,02	mis (g)	9,89	mis (g)	10,04	mis (g)	9,75	mis (g)	9,65		
W_a (%)	79,32%	W_b (%)	77,54%	W_c (%)	17,85%	W_d (%)	18,50%	W_e (%)	19,55%	W_f (%)	27,01%	W_g (%)	49,02%	W_r (%)	41,25
τ_0	20:45	τ_0	20:45	τ_0	20:45	τ_0	20:45	τ_0	20:45	τ_0	20:45	τ_0	20:45		
m (g)	39,47	m (g)	44,64	m (g)	22,22	m (g)	20,08	m (g)	21,27	m (g)	24,41	m (g)	29,87		
s (g)	20,51	s (g)	22,97	s (g)	19,91	s (g)	18,86	s (g)	19,91	s (g)	20,58	s (g)	21,07		
mis (g)	9,73	mis (g)	10,00	mis (g)	9,65	mis (g)	9,89	mis (g)	9,73	mis (g)	9,73	mis (g)	9,96		
W_a (%)	63,75%	W_b (%)	62,56%	W_c (%)	18,38%	W_d (%)	11,97%	W_e (%)	11,79%	W_f (%)	26,09%	W_g (%)	44,20%	W_r (%)	34,10
τ_0	21:45	τ_0	21:45	τ_0	21:45	τ_0	21:45	τ_0	21:45	τ_0	21:45	τ_0	21:45		
m (g)	40,67	m (g)	45,86	m (g)	22,98	m (g)	24,16	m (g)	24,25	m (g)	26,75	m (g)	26,25		
s (g)	21,07	s (g)	21,65	s (g)	21,86	s (g)	22,50	s (g)	22,14	s (g)	23,72	s (g)	23,67		
mis (g)	9,65	mis (g)	9,87	mis (g)	9,86	mis (g)	9,84	mis (g)	9,77	mis (g)	9,92	mis (g)	9,70		
W_a (%)	63,19%	W_b (%)	67,27%	W_c (%)	8,54%	W_d (%)	11,59%	W_e (%)	14,57%	W_f (%)	18,00%	W_g (%)	15,59%	W_r (%)	28,39



Obr. 1 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení ŽPČ, 23. 8. 2007

Tab. 2 Průměrné měrné vlhkosti chmele U (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h),
ŽPČ, 23. 8. 2007

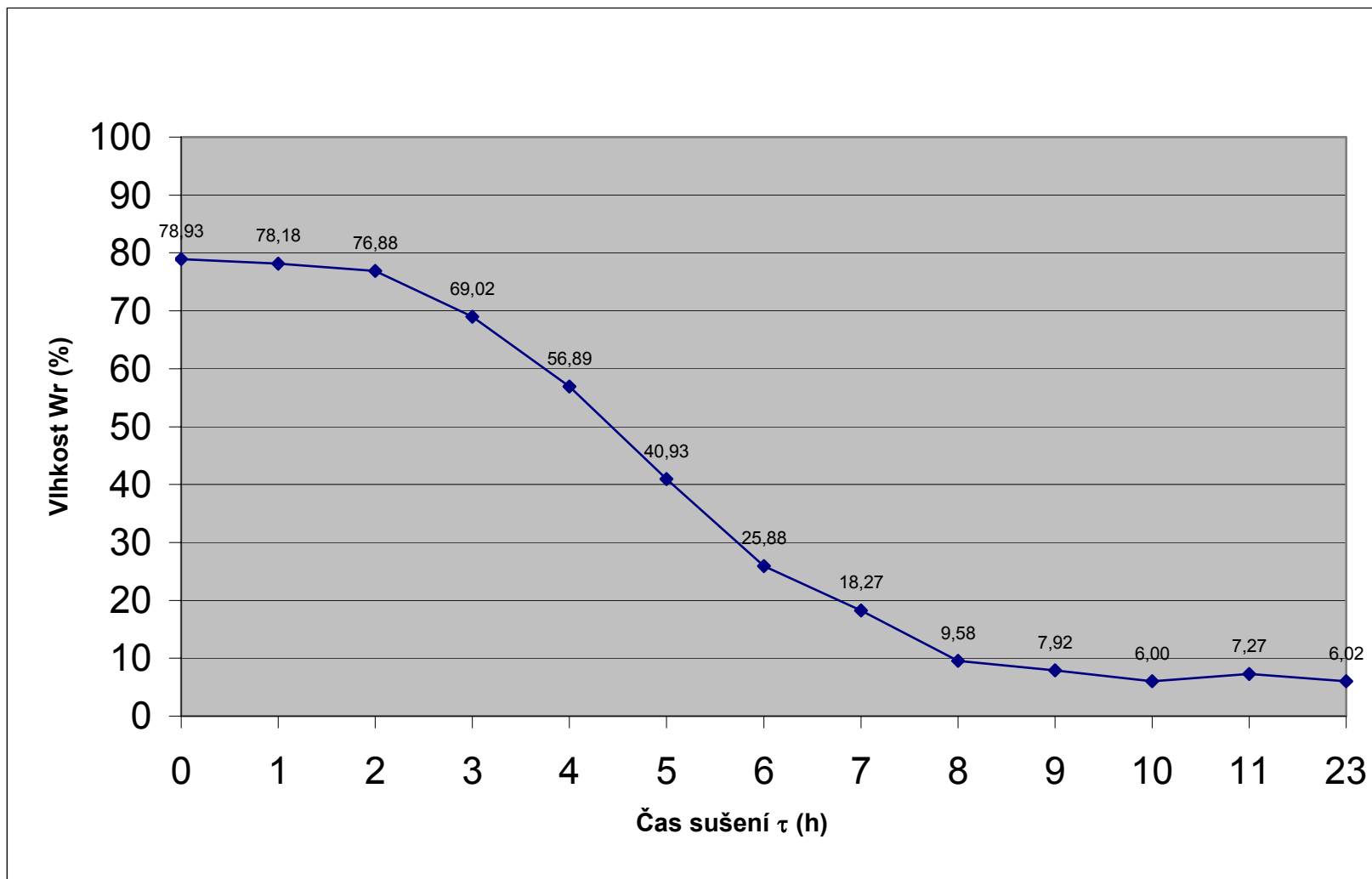
τ (h)	U (kg.kg^{-1})
0	3,95
1	3,95
2	4,06
3	3,80
5	2,11
6	2,23
7	1,46
8	0,70
9	0,52
10	0,40
11	0,36
12	0,15
13	0,16
14	0,11
18	0,09



Obr. 2 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, ŽPČ, 23. 8. 2007

Tab. 3 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Bor, 4. 9. 2007

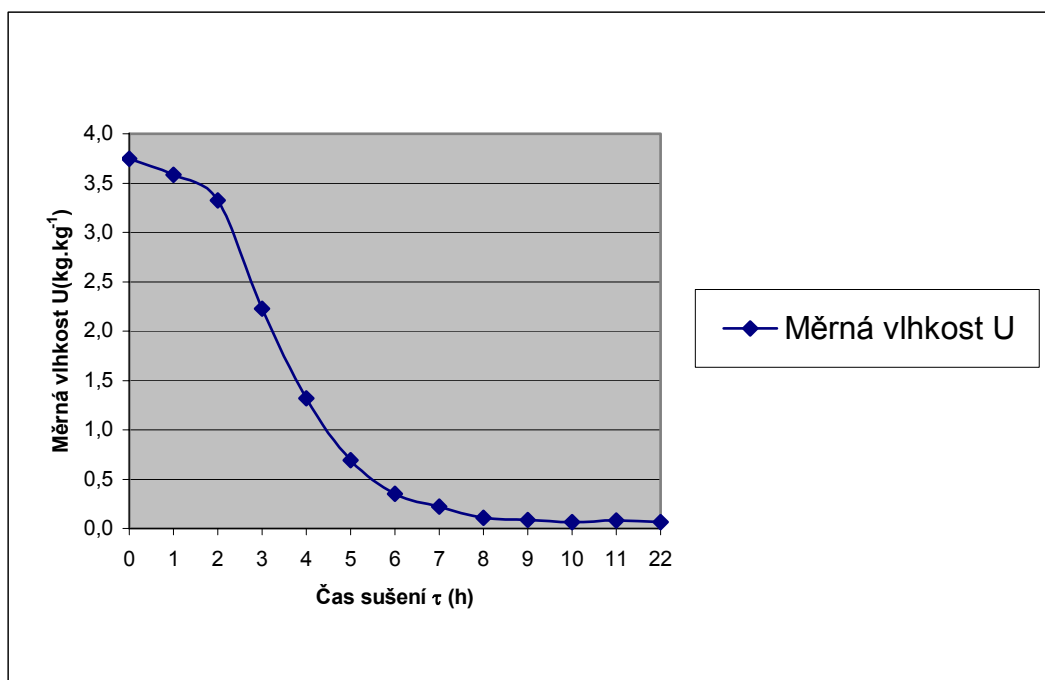
τ_0	16:00	τ_0	16:00	τ_0	16:00	τ_0	16:00	τ_0	16:00	τ_0	16:00	τ_0	16:00		
m (g)	19,97	m (g)	20,85	m (g)	25,13	m (g)	18,69	m (g)	18,80	m (g)	15,81	m (g)	14,36		
s (g)	12,91	s (g)	14,11	s (g)	14,15	s (g)	14,19	s (g)	13,62	s (g)	12,85	s (g)	11,63		
mis (g)	5,70	mis (g)	5,76	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,75	mis (g)	5,80	mis (g)	5,74		
W_a (%)	49,47%	W_b (%)	44,67%	W_c (%)	56,57%	W_d (%)	34,88%	W_e (%)	39,69%	W_f (%)	29,57%	W_g (%)	31,67%	W_r (%)	40,93
τ_0	17:00	τ_0	17:00	τ_0	17:00	τ_0	17:00	τ_0	17:00	τ_0	17:00	τ_0	17:00		
m (g)	16,18	m (g)	15,63	m (g)	16,46	m (g)	15,73	m (g)	20,90	m (g)	25,04	m (g)	24,73		
s (g)	12,68	s (g)	12,14	s (g)	13,02	s (g)	13,39	s (g)	18,04	s (g)	23,00	s (g)	22,27		
mis (g)	5,76	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,73	mis (g)	10,20	mis (g)	10,03	mis (g)	9,83		
W_a (%)	33,59%	W_b (%)	35,32%	W_c (%)	32,03%	W_d (%)	23,40%	W_e (%)	26,73%	W_f (%)	13,59%	W_g (%)	16,51%	W_r (%)	25,88
τ_0	18:00	τ_0	18:00	τ_0	18:00	τ_0	18:00	τ_0	18:00	τ_0	18:00	τ_0	18:00		
m (g)	21,30	m (g)	22,73	m (g)	24,42	m (g)	21,32	m (g)	23,25	m (g)	23,74	m (g)	18,37		
s (g)	18,10	s (g)	19,38	s (g)	20,11	s (g)	20,03	s (g)	21,11	s (g)	22,78	s (g)	17,55		
mis (g)	9,94	mis (g)	9,88	mis (g)	10,02	mis (g)	9,89	mis (g)	10,04	mis (g)	9,75	mis (g)	9,65		
W_a (%)	28,17%	W_b (%)	26,07%	W_c (%)	29,93%	W_d (%)	11,29%	W_e (%)	16,20%	W_f (%)	6,86%	W_g (%)	9,40%	W_r (%)	18,27
τ_0	19:00	τ_0	19:00	τ_0	19:00	τ_0	19:00	τ_0	19:00	τ_0	19:00	τ_0	19:00		
m (g)	23,91	m (g)	22,33	m (g)	23,60	m (g)	20,97	m (g)	20,95	m (g)	21,72	m (g)	19,41		
s (g)	22,25	s (g)	21,17	s (g)	21,91	s (g)	20,32	s (g)	19,60	s (g)	20,71	s (g)	18,70		
mis (g)	9,73	mis (g)	10,00	mis (g)	9,65	mis (g)	9,89	mis (g)	9,73	mis (g)	9,73	mis (g)	9,96		
W_a (%)	11,71%	W_b (%)	9,41%	W_c (%)	12,11%	W_d (%)	5,87%	W_e (%)	12,03%	W_f (%)	8,42%	W_g (%)	7,51%	W_r (%)	9,58
τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00	τ_0	20:00		
m (g)	23,43	m (g)	23,20	m (g)	20,48	m (g)	20,65	m (g)	24,69	m (g)	21,82	m (g)	22,40		
s (g)	21,96	s (g)	21,66	s (g)	19,35	s (g)	19,92	s (g)	24,02	s (g)	21,08	s (g)	21,75		
mis (g)	9,65	mis (g)	9,87	mis (g)	9,86	mis (g)	9,84	mis (g)	9,77	mis (g)	9,92	mis (g)	9,70		
W_a (%)	10,67%	W_b (%)	11,55%	W_c (%)	10,64%	W_d (%)	6,75%	W_e (%)	4,49%	W_f (%)	6,22%	W_g (%)	5,12%	W_r (%)	7,92



Obr. 3 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení Bor, 4. 9. 2007

Tab. 4 Průměrné měrné vlhkosti chmele U ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$) závislé na čase sušení τ (h),
 Bor, 4. 9. 2007

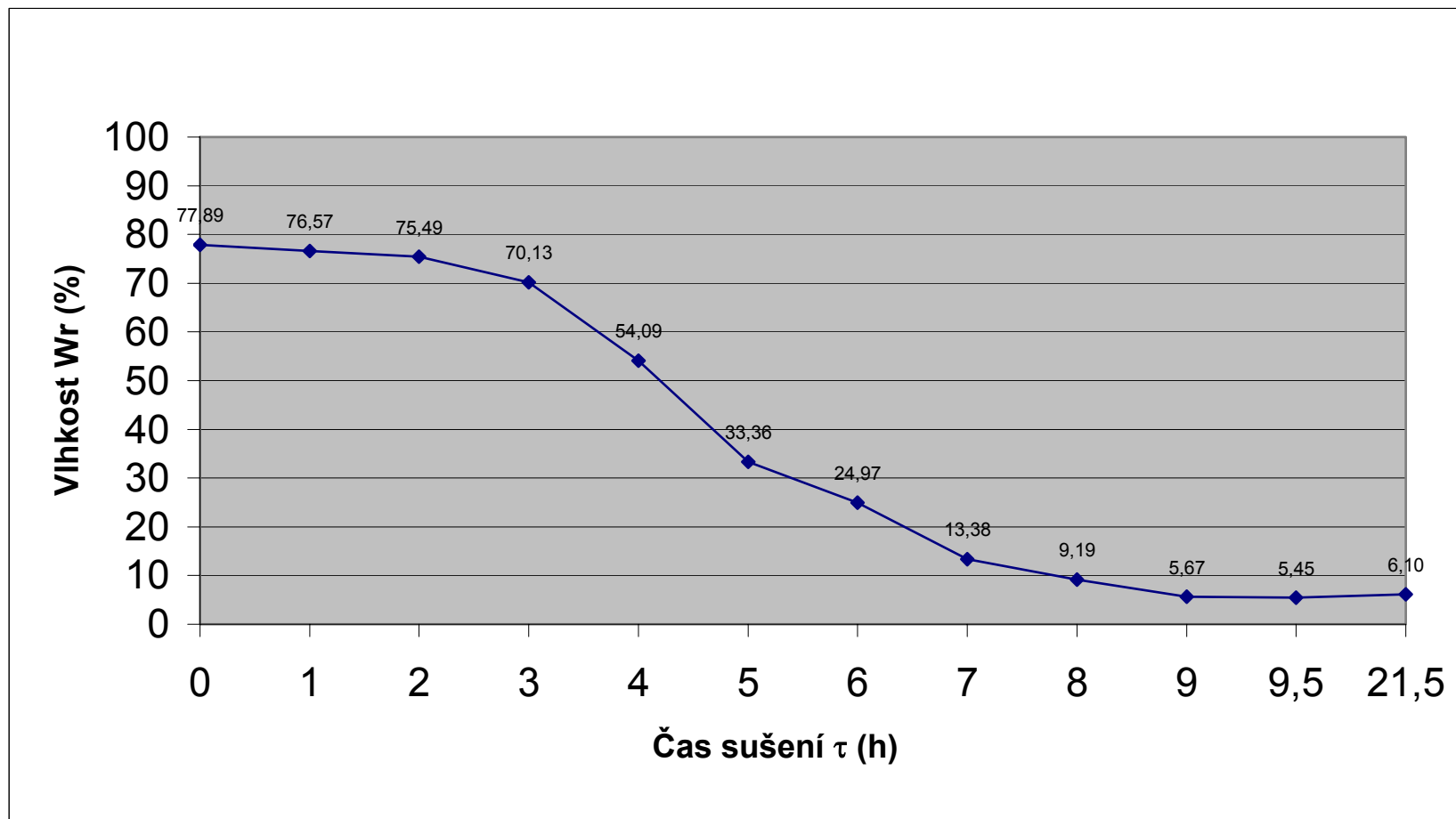
τ (h)	U ($\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
0	3,75
1	3,58
2	3,32
3	2,23
4	1,32
5	0,69
6	0,35
7	0,22
8	0,11
9	0,09
10	0,06
11	0,08
22	0,06



Obr. 4 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, Bor, 4. 9. 2007

Tab. č. 5 Průměrné vlhkosti chmele W_r (%), Mix, 5. 9. 2007

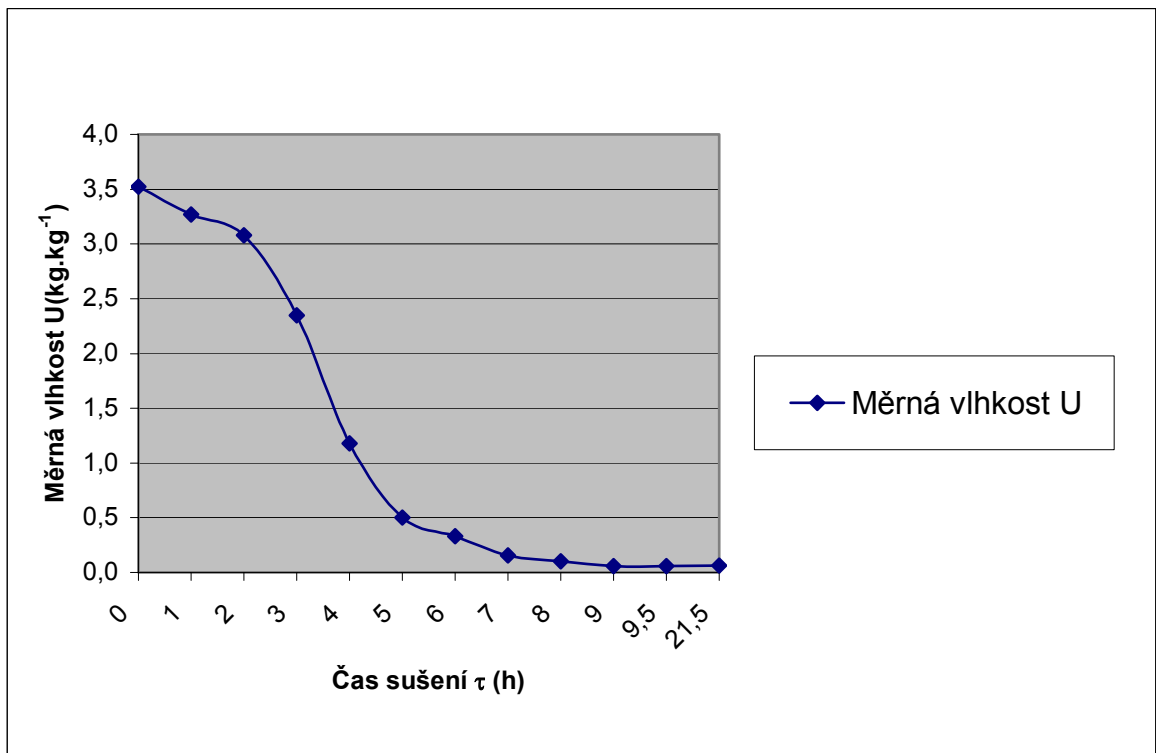
τ_0	16:30	τ_0	16:30	τ_0	16:30	τ_0	16:30	τ_0	16:30	τ_0	16:30	τ_0	16:30		
m (g)	23,82	m (g)	15,96	m (g)	21,01	m (g)	18,44	m (g)	15,42	m (g)	21,72	m (g)	16,80		
s (g)	14,76	s (g)	12,69	s (g)	14,31	s (g)	14,01	s (g)	13,29	s (g)	16,27	s (g)	14,99		
mis (g)	5,70	mis (g)	5,76	mis (g)	5,72	mis (g)	5,79	mis (g)	5,75	mis (g)	5,80	mis (g)	5,74		
W_a (%)	50,00%	W_b (%)	32,06%	W_c (%)	43,82%	W_d (%)	35,02%	W_e (%)	22,03%	W_f (%)	34,23%	W_g (%)	16,37%	W_r (%)	33,36
τ_0	17:30	τ_0	17:30	τ_0	17:30	τ_0	17:30	τ_0	17:30	τ_0	17:30	τ_0	17:30		
m (g)	21,01	m (g)	16,45	m (g)	17,37	m (g)	17,16	m (g)	22,55	m (g)	22,89	m (g)	29,18		
s (g)	14,77	s (g)	14,16	s (g)	13,64	s (g)	13,97	s (g)	20,62	s (g)	20,49	s (g)	25,65		
mis (g)	5,76	mis (g)	5,75	mis (g)	5,72	mis (g)	5,73	mis (g)	10,20	mis (g)	10,03	mis (g)	9,83		
W_a (%)	40,92%	W_b (%)	21,40%	W_c (%)	32,02%	W_d (%)	27,91%	W_e (%)	15,63%	W_f (%)	18,66%	W_g (%)	18,24%	W_r (%)	24,97
τ_0	18:30	τ_0	18:30	τ_0	18:30	τ_0	18:30	τ_0	18:30	τ_0	18:30	τ_0	18:30		
m (g)	25,24	m (g)	22,75	m (g)	23,18	m (g)	24,36	m (g)	20,93	m (g)	26,53	m (g)	25,59		
s (g)	22,55	s (g)	20,80	s (g)	20,88	s (g)	22,49	s (g)	20,14	s (g)	24,25	s (g)	24,05		
mis (g)	9,94	mis (g)	9,88	mis (g)	10,02	mis (g)	9,89	mis (g)	10,04	mis (g)	9,75	mis (g)	9,65		
W_a (%)	17,58%	W_b (%)	15,15%	W_c (%)	17,48%	W_d (%)	12,92%	W_e (%)	7,25%	W_f (%)	13,59%	W_g (%)	9,66%	W_r (%)	13,38
τ_0	19:30	τ_0	19:30	τ_0	19:30	τ_0	19:30	τ_0	19:30	τ_0	19:30	τ_0	19:30		
m (g)	26,11	m (g)	26,26	m (g)	20,32	m (g)	25,55	m (g)	21,61	m (g)	27,49	m (g)	22,90		
s (g)	23,19	s (g)	24,67	s (g)	19,79	s (g)	24,34	s (g)	20,76	s (g)	25,63	s (g)	22,07		
mis (g)	9,73	mis (g)	10,00	mis (g)	9,65	mis (g)	9,89	mis (g)	9,73	mis (g)	9,73	mis (g)	9,96		
W_a (%)	17,83%	W_b (%)	9,78%	W_c (%)	4,97%	W_d (%)	7,73%	W_e (%)	7,15%	W_f (%)	10,47%	W_g (%)	6,41%	W_r (%)	9,19
τ_0	20:30	τ_0	20:30	τ_0	20:30	τ_0	20:30	τ_0	20:30	τ_0	20:30	τ_0	20:30		
m (g)	26,01	m (g)	24,07	m (g)	22,27	m (g)	23,02	m (g)	23,22	m (g)	22,49	m (g)	25,06		
s (g)	24,28	s (g)	23,31	s (g)	21,72	s (g)	22,48	s (g)	22,62	s (g)	21,70	s (g)	24,37		
mis (g)	9,65	mis (g)	9,87	mis (g)	9,86	mis (g)	9,84	mis (g)	9,77	mis (g)	9,92	mis (g)	9,70		
W_a (%)	10,57%	W_b (%)	5,35%	W_c (%)	4,43%	W_d (%)	4,10%	W_e (%)	4,46%	W_f (%)	6,28%	W_g (%)	4,49%	W_r (%)	5,67



Obr. 5 Závislost průměrných vlhkostí chmele na době sušení, Mix, 5. 9. 2007

Tab. 6 Průměrné měrné vlhkosti chmele U (kg.kg^{-1}) závislé na čase sušení τ (h),
Mix, 5. 9. 2007

τ (h)	U (kg.kg^{-1})
0	3,52
1	3,27
2	3,08
3	2,35
4	1,18
5	0,50
6	0,33
7	0,15
8	0,10
9	0,06
9,5	0,06
21,5	0,06



Obr. 6 Závislost průměrné měrné vlhkosti chmele na čase, Mix, 5. 9. 2007

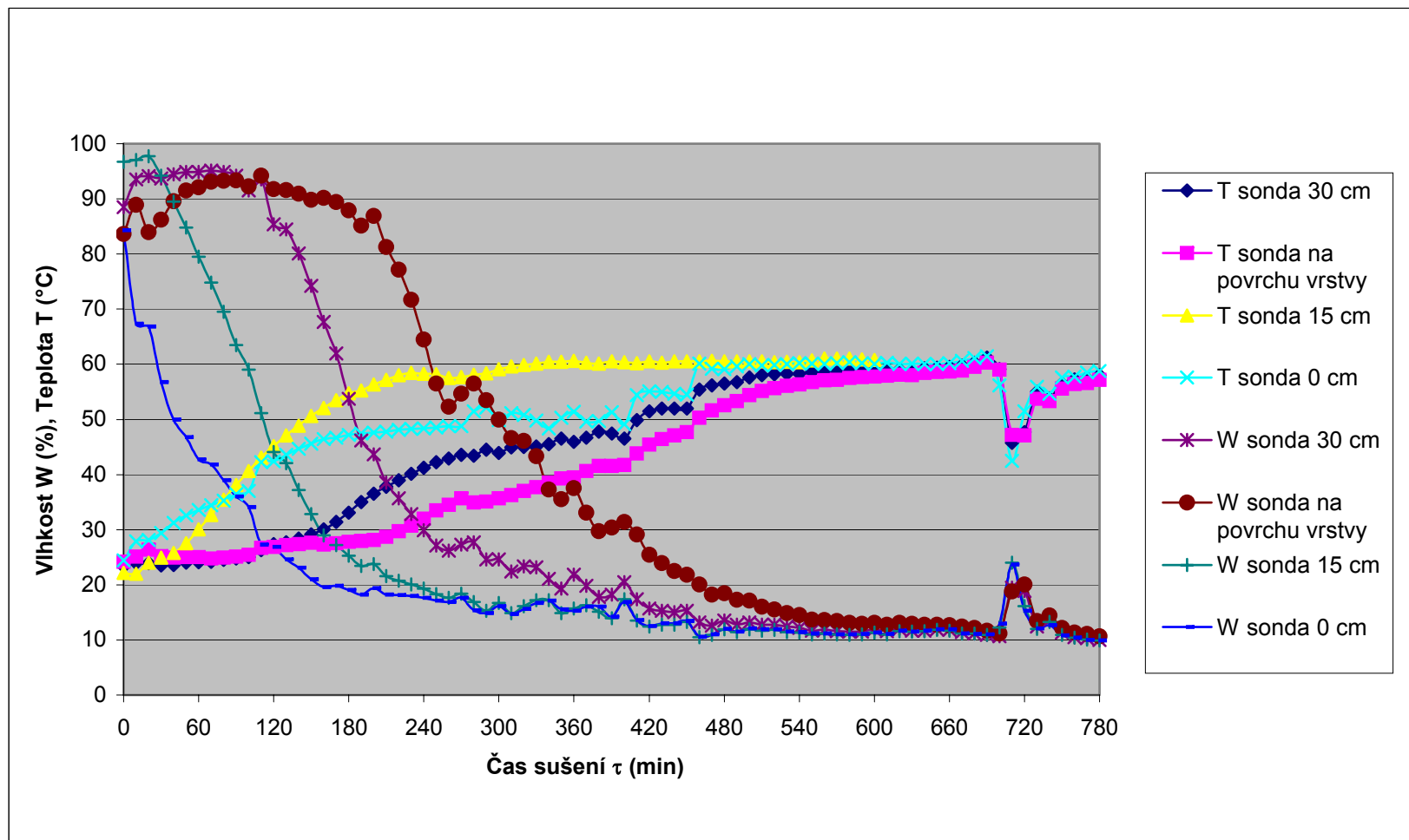
Příloha 2: Změny vlhkostí a teplot sušícího vzduchu, probíhajících ve vrstvě sušeného chmele v závislosti na době sušení, ŽPČ, Bor, Mix

Tab. 7 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, ŽPČ, 23. 8. 2007

Čas t (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
0	23,3	88,5	24,2	83,6	23,3	96,7	24,4	84,3
10	23,9	93,5	25,1	88,9	23,9	97,1	27,9	67,3
20	23,9	94,1	26,4	84	24,6	97,7	28,1	66,8
30	23,5	93,7	25,2	86,2	23,9	94,2	29,4	56,8
40	23,6	94,5	24,9	89,6	24,6	89,5	31,2	50
50	24	94,9	25	91,5	25,8	84,8	32,6	46,8
60	24,1	94,9	25	92,1	26,6	79,5	33,6	42,7
70	24,2	95,1	24,8	93,1	27,7	74,8	34,4	41,8
80	24,5	94,9	24,9	93,3	28,6	69,5	35,3	39
90	24,8	94,2	25,1	93,4	29,8	63,5	36,4	36
100	25	91,5	25,4	92,3	30,7	59	37	34,1
110	26,3	93,5	26,7	94,2	34,4	51,1	42,2	27,3
120	27,4	85,4	26,9	91,8	36,2	44,1	42,4	26,9
130	27,7	84,5	27,2	91,6	37,1	42,1	43,6	24,6
140	28,4	80,1	27,4	90,9	38,7	37,2	44,7	23,1
150	29,1	74,2	27,6	89,8	40	32,8	45,6	21
160	30,1	67,7	27,3	90,2	41,4	29	46,4	19,6
170	31,4	62	27,5	89,4	42,6	27,2	46,7	19,8
180	33,1	53,7	27,8	87,9	43,5	25,3	47,2	19,1
190	35	46,2	28	85,1	44,2	23,4	47,4	18,2
200	36,5	43,7	28,1	86,9	44,9	23,8	47,6	19,4
210	37,8	38,5	28,7	81,3	45,6	21,6	47,8	18,2
220	39	35,7	29,7	77,2	46,3	20,7	48,1	18,1
230	40,1	32,8	30,7	71,7	46,8	20,1	48,3	18
240	41,2	29,9	32	64,5	47,2	19,3	48,4	17,6
250	42,2	27,1	33,5	56,5	47,7	18,3	48,5	17,1
260	42,9	26,2	34,5	52,3	48,3	17,6	48,8	16,9
270	43,6	27,3	35,7	54,7	48,6	18,4	48,8	17,6
280	43,4	27,7	34,9	56,5	50,4	16,9	51,5	15,4
290	44,5	24,6	35,1	53,5	51,5	15,3	52,1	14,9
300	43,9	24,6	35,7	50	49,4	16,7	49,9	16,1
310	44,9	22,4	36,3	46,6	50,8	14,9	51,1	14,7
320	45	23,3	37	46,1	50,3	16,1	50,8	15,6
330	45,1	23,2	37,7	43,3	49,5	17,2	49,8	16,7
340	45,5	21,1	38,5	37,3	48,5	17,2	48,4	17,1
350	46,5	19,3	39,3	35,5	50,6	14,9	50,3	15,5
360	45,9	21,8	39,5	37,5	50,8	15,7	51,4	15,3
370	46,7	19,8	40,6	33,1	49,4	16,3	49,6	16
380	47,8	17,8	41,6	29,7	50,2	15,1	49,7	16
390	47,4	18,2	41,6	30,4	51,3	13,9	51,3	14,2
400	46,5	20,5	41,7	31,4	48,8	17,4	49,1	16,9

Tab. 7 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, ŽPČ, 23. 8. 2007

Čas t (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
410	49,9	17,4	43,8	29,1	54,4	13,5	54,4	13,6
420	51,5	15,7	45,4	25,4	55,2	12,4	55,1	12,5
430	52	15,3	46,4	23,9	55,1	12,8	55	13
440	52	15	47,1	22,5	54,8	12,8	54,7	13
450	52	15,3	47,7	21,8	54,5	13,3	54,5	13,4
460	55,4	13,2	50,3	20,1	60,1	10,5	60,1	10,6
470	56,2	12,6	51,6	18,2	59,3	10,9	59,2	11
480	56,5	13,5	52,6	18,5	59,3	11,9	59,1	12
490	56,8	12,8	53,3	17,3	59,6	11,4	59,6	11,5
500	57,6	13,2	54,4	17,1	60,3	11,9	60	12,1
510	58	12,8	55,2	16	60,1	11,7	59,8	11,9
520	58,2	12,8	55,7	15,5	60,1	11,8	59,9	11,9
530	58,3	12,4	56,1	14,9	60,1	11,4	60	11,5
540	58,3	12,2	56,3	14,5	60,3	11,3	60,2	11,4
550	58,6	11,7	56,8	13,7	60,3	11	60,1	11,2
560	58,8	11,8	57,1	13,6	60,2	11,2	60	11,2
570	58,7	11,6	57,2	13,4	60,3	11	60,2	11
580	58,9	11,5	57,5	13,1	60,5	10,9	60,4	11
590	59	11,5	57,7	12,9	60,4	11	60,2	11,1
600	59	11,9	57,8	13,1	60,1	11,3	60	11,3
610	59	11,6	57,9	12,8	60,3	11	60,3	11,1
620	59	12	58,1	13,1	60,1	11,6	60	11,7
630	58,9	11,7	58	12,9	60,2	11,5	60,1	11,5
640	59,3	11,7	58,4	12,8	60,2	11,6	60	11,7
650	59,4	11,9	58,6	12,8	60,1	11,8	60	11,9
660	59,5	11,8	58,7	12,7	60,3	11,7	60,2	11,9
670	59,8	11,4	58,9	12,4	60,7	11,2	60,6	11,2
680	60,3	11,2	59,5	12,2	61,1	11,2	61,1	11,1
690	61,2	10,9	60,3	11,7	61,6	10,9	61,5	11
700	59,1	10,7	59	11,2	56,6	12,3	56,2	12,9
710	45,8	19,5	47,2	18,8	42,1	24	42,5	23,7
720	47,7	18,9	47,1	20,1	51	16,1	51,5	15,3
730	55	12,4	53,7	13,4	56,4	12	55,9	12,1
740	53,8	13,6	53,3	14,4	54,3	13,3	54,7	12,7
750	56,5	11,3	55,6	12,2	57,5	10,9	57,6	10,8
760	57,3	10,5	56,4	11,3	57,8	10,4	57,8	10,4
770	57,4	10,3	56,6	11,1	58,4	10,1	58,5	10
780	58	10	57,2	10,7	58,9	9,9	58,8	9,9



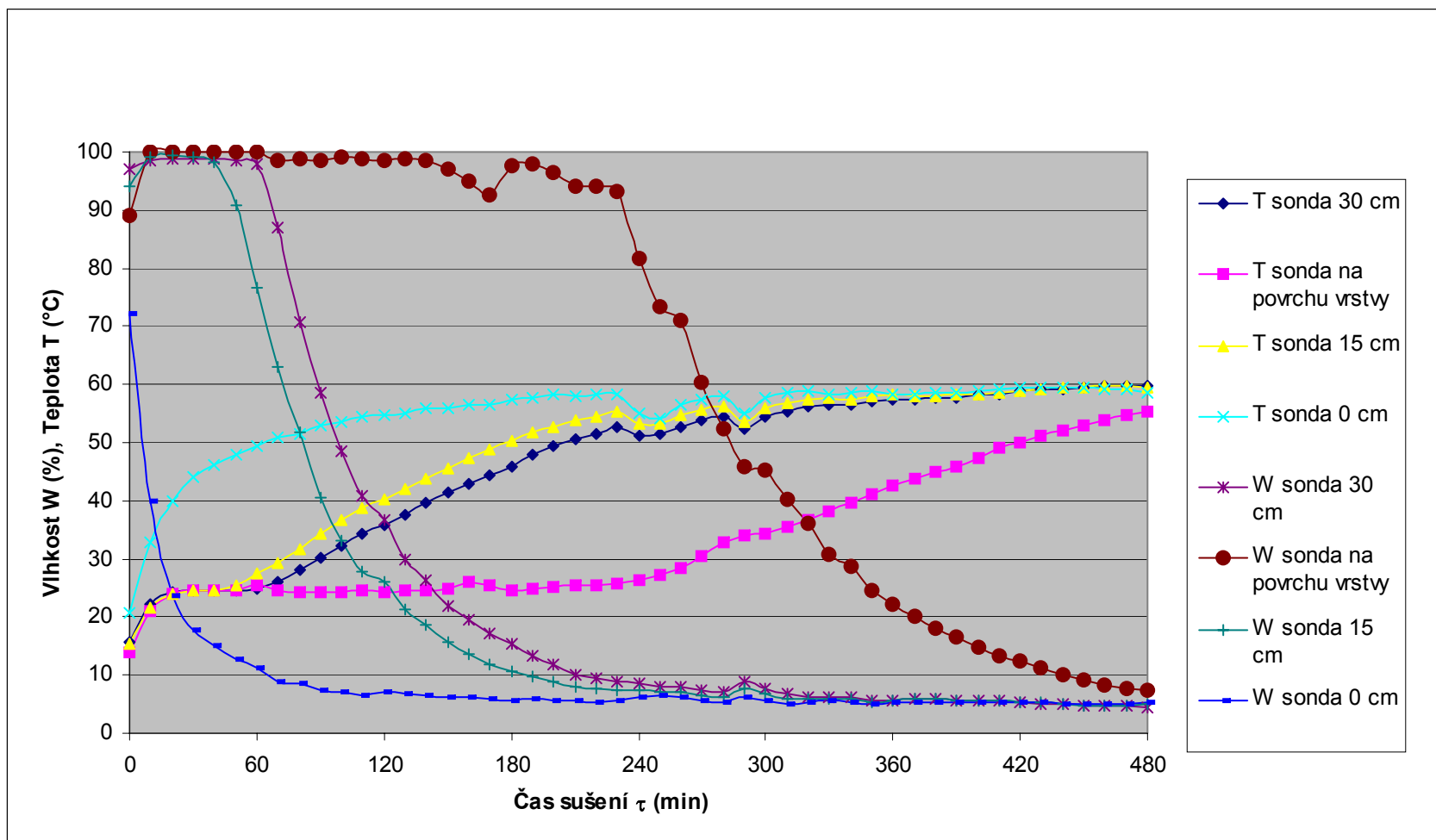
Obr. 7 Průběh teplot a vlhkostí sušícího vzduchu závislých na čase sušení, ŽPČ, 23. 8. 2007

Tab. 8 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené
při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Bor, 4. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
0	15,6	97	13,9	89	15,3	94,1	20,8	72,3
10	22,2	98,5	21,1	100	21,6	99	32,7	40
20	24,2	98,8	24	100	23,9	99,5	39,8	23,6
30	24,6	98,9	24,7	100	24,6	99	44	17,7
40	24,5	98,7	24,6	100	24,7	98,2	46,2	15,1
50	24,6	98,4	24,7	100	25,5	90,8	48	12,6
60	24,9	98	25,4	100	27,5	76,6	49,3	11,1
70	26	87	24,6	98,6	29,2	63	50,8	8,8
80	28,2	70,7	24,4	98,9	31,6	51,8	51,6	8,5
90	30,2	58,5	24,4	98,5	34,2	40,6	53,1	7,4
100	32,2	48,6	24,4	99,2	36,6	33,2	53,6	7,2
110	34,2	40,8	24,5	98,8	38,9	27,8	54,3	6,6
120	35,7	36,7	24,4	98,6	40,3	26	54,7	7
130	37,7	29,9	24,5	98,7	42,1	21,3	54,9	6,9
140	39,7	26,4	24,7	98,4	43,9	18,6	55,8	6,4
150	41,3	21,9	25	97,1	45,7	15,6	55,9	6,2
160	43	19,6	25,9	95,1	47,4	13,5	56,6	6,1
170	44,3	17,2	25,3	92,7	48,7	11,9	56,5	5,9
180	45,9	15,4	24,6	97,6	50,2	10,6	57,3	5,7
190	47,8	13,4	24,9	97,8	51,7	9,8	57,6	5,9
200	49,3	11,8	25,2	96,4	52,8	9	58,2	5,7
210	50,6	10,2	25,3	94,2	53,7	8,1	58	5,5
220	51,5	9,5	25,3	94,1	54,3	7,7	58,2	5,4
230	52,7	8,9	25,8	93,3	55,3	7,3	58,4	5,6
240	51,2	8,6	26,3	81,7	53,2	7,5	55	6,3
250	51,5	8,1	27,1	73,5	53,3	7,1	54,1	6,5
260	52,7	8,1	28,3	70,9	54,6	7	56,4	6,1
270	53,9	7,5	30,4	60,5	55,6	6,6	57,3	5,6
280	54,5	7,1	32,7	52,5	56,1	6,3	58	5,3
290	52,3	8,8	34	45,8	53,5	7,8	55	6,3
300	54,3	7,7	34,2	45,2	55,9	6,8	57,8	5,5
310	55,2	6,8	35,4	40,1	56,7	6	58,5	5,1
320	56,1	6,3	36,8	36,1	57,5	5,8	58,8	5,4
330	56,5	6,3	38,3	30,8	57,6	5,9	58,3	5,5
340	56,6	6,3	39,6	28,7	57,5	5,9	58,6	5,3
350	57	5,5	41,1	24,5	58	5,3	58,9	5
360	57,4	5,6	42,5	22,1	58,2	5,6	58,3	5,4
370	57,5	5,9	43,8	20,2	58	5,8	58,2	5,4
380	57,6	5,8	44,9	18,1	58,1	5,8	58,5	5,4
390	57,8	5,7	45,9	16,6	58,2	5,6	58,7	5,2
400	58,2	5,7	47,4	14,8	58,4	5,6	59	5,3
410	58,4	5,5	49	13,4	58,6	5,6	59,2	5,3
420	58,8	5,2	50,1	12,3	59	5,3	59,5	5,2

Tab. 8 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Bor, 4. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
430	59,1	4,9	51,1	11,1	59,2	5,2	59,6	5,2
440	59,2	4,9	52	10,1	59,4	5,1	59,6	5,1
450	59,5	4,7	52,9	9,1	59,6	4,8	59,5	4,9
460	59,7	4,7	53,7	8,3	59,7	4,8	59,3	5
470	59,9	4,6	54,6	7,6	59,8	4,8	59,1	5,1
480	59,9	4,5	55,3	7,3	59,6	5	58,7	5,2



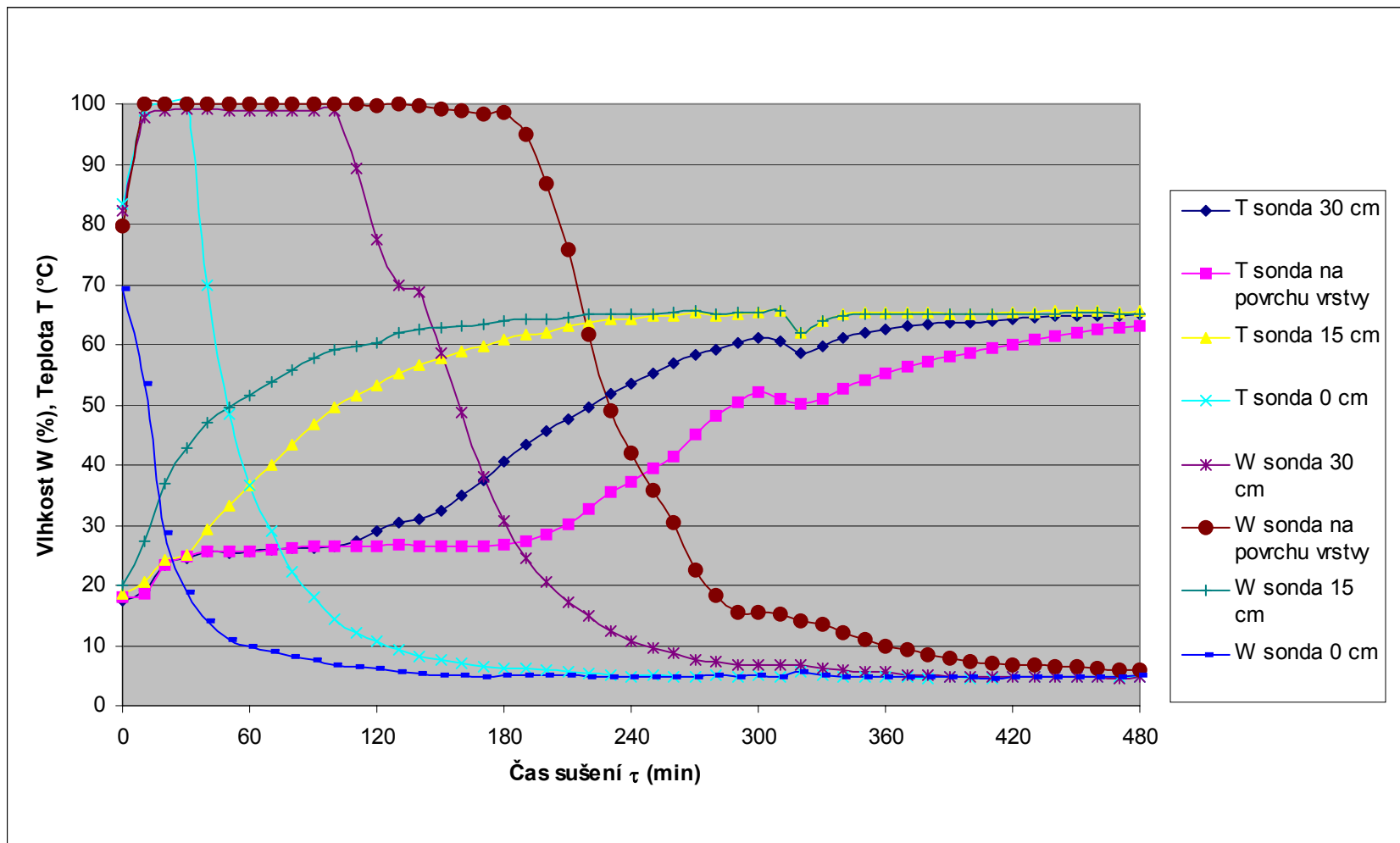
Obr. 8 Průběh teplot a vlhkostí sušícího vzduchu závislých na čase sušení, Bor, 4. 9. 2007

Tab. 9 Teploty T (°C) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Mix, 5. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)	T (°C)	W (%)
0	17,6	82,3	18	79,6	18,5	20,1	83,4	69,4
10	19,1	97,8	18,7	100	20,6	27,3	98,9	53,5
20	23,5	98,9	23,5	100	24,1	36,9	99,9	28,8
30	24,6	99,1	24,7	100	25,2	42,7	100	18,8
40	25,5	99,1	25,5	100	29,4	47,1	70	14,1
50	25,4	98,9	25,5	100	33,1	49,5	48,5	11,1
60	25,5	98,8	25,5	100	36,6	51,5	36,7	10
70	25,9	98,8	26	100	40,1	53,9	29,1	9,1
80	26,1	99	26,2	100	43,5	55,9	22,3	8,2
90	26,3	98,9	26,5	100	46,8	57,7	18,1	7,6
100	26,5	98,8	26,6	100	49,5	59,2	14,5	6,7
110	27,3	89,4	26,5	100	51,5	59,7	12,2	6,4
120	29,1	77,6	26,4	99,6	53,2	60,4	10,8	6,1
130	30,3	69,9	26,7	100	55,1	62,1	9,4	5,5
140	30,9	68,7	26,6	99,8	56,5	62,4	8,2	5,3
150	32,3	58,5	26,5	99,2	57,7	62,7	7,5	5,1
160	34,8	48,8	26,5	99	58,9	63,2	7	5,1
170	37,6	38	26,5	98,3	59,7	63,4	6,4	4,9
180	40,6	30,7	26,7	98,7	60,8	63,9	6,3	5
190	43,4	24,5	27,3	95	61,6	64,1	6,1	5,1
200	45,5	20,6	28,5	86,8	62,1	64,1	5,9	5,1
210	47,6	17,3	30,2	75,7	63	64,5	5,6	5
220	49,6	15	32,8	61,8	63,7	65	5,4	4,9
230	51,8	12,4	35,4	49,1	64,2	65,2	5,1	4,8
240	53,5	10,7	37,3	41,9	64,3	65	4,9	4,7
250	55,3	9,6	39,4	35,7	64,7	65,1	5	4,9
260	56,8	8,6	41,4	30,4	64,9	65,3	4,9	4,8
270	58,3	7,6	45,2	22,6	65,3	65,5	4,9	4,9
280	59,2	7,3	48,3	18,2	64,9	65	5	5,1
290	60,2	6,9	50,4	15,6	65,2	65,3	4,9	4,9
300	61,1	6,9	52,2	15,5	65,4	65,4	5	5
310	60,6	6,8	50,9	15,1	65,7	65,6	4,8	4,8
320	58,5	6,9	50,2	14,1	62	62	5,6	5,6
330	59,6	6,3	51,1	13,6	64	64	5	5
340	61,1	5,9	52,8	12,1	65	64,9	4,8	4,8
350	61,9	5,6	54,1	10,9	65,3	65,1	4,7	4,7
360	62,5	5,5	55,3	10	65,3	65,1	4,8	4,9
370	63,1	5,2	56,4	9,3	65,3	65,1	4,7	4,8
380	63,4	5	57,3	8,5	65,3	65,1	4,6	4,8
390	63,6	4,9	58	8	65,2	65	4,7	4,7
400	63,8	4,7	58,7	7,4	65,2	65	4,6	4,8
410	64	4,7	59,4	7,1	65,1	65	4,5	4,6
420	64,2	4,7	60,1	6,9	65,3	65	4,7	4,8

Tab. 9 Teploty T ($^{\circ}\text{C}$) a vlhkosti W (%) sušícího vzduchu naměřené při sušení na cca 10 % vlhkosti chmele, Mix, 5. 9. 2007

τ (min)	sonda 1 (30 cm od pasu)		sonda 2 (na povrchu)		sonda 3 (15 cm od pasu)		sonda 4 (0 cm od pasu)	
	T ($^{\circ}\text{C}$)	W (%)	T ($^{\circ}\text{C}$)	W (%)	T ($^{\circ}\text{C}$)	W (%)	T ($^{\circ}\text{C}$)	W (%)
430	64,5	4,8	60,8	6,7	65,3	65,1	4,8	4,9
440	64,7	4,8	61,4	6,5	65,5	65,2	4,8	4,9
450	64,8	4,8	61,9	6,4	65,5	65,3	4,8	4,9
460	64,9	4,7	62,4	6,1	65,5	65,3	4,8	4,9
470	64,9	4,6	62,8	5,9	65,4	65,1	4,7	4,8
480	65	4,8	63,2	5,9	65,5	65,2	4,8	5



Obr. 9 Průběh teplot a vlhkostí sušícího vzduchu závislých na čase sušení, Mix, 5. 9. 2007

Příloha 3: Provoz komorové sušárny pro odrůdy Premiant, Agnus, Sládek ve sklizňovém období 2007

Tab. 10 Provoz komorové sušárny, 2007

Odrůda	Datum	Čas	Popis	Teplota sušení (°C)
Premiant	24.8.2007	11:00	zapnutí sušárny	60
		18:34 - 18:50	výpadek elektřiny	
		20:00	vypnutí sušárny	
	25.8.2007	9:50	zapnutí sušárny	60
		11:15 - 11:18	výpadek elektřiny	
		11:23 - 11:29	výpadek elektřiny	
		11:40 - 11:48	výpadek elektřiny	
	26.8.2007	19:50	vypnutí sušárny	60
		9:20	zapnutí sušárny	
		9:50 - 10:40	vypnutí sušárny z důvodu poruchy	
		12:05 - 12:28	výpadek elektřiny	
	27.8.2007	23:20	vypnutí sušárny	60
		11:25	zapnutí sušárny	
	29.8.2007	22:25	vypnutí sušárny	60
10:40		zapnutí sušárny		
15:51 - 15:56		vypnutí sušárny - porucha		
Agnus	30.8.2007	20:00	vypnutí sušárny	60
		10:35	zapnutí sušárny	
	6.9.2007	22:35	vypnutí sušárny	58
		11:20	zapnutí sušárny	
		13:25	snížení teploty sušení	
		22:20	vypnutí sušárny	
	7.9.2007	10:50	zapnutí sušárny	60
		12:50	zvýšení teploty sušení	
		17:35	snížení teploty sušení	
		22:50	vypnutí sušárny	
Sládek	9.9.2007	10:15	zapnutí sušárny	60
		20:00	vypnutí sušárny	
	10.9.2007	9:55	zapnutí sušárny	60
		13:55	snížení teploty sušení	
		14:55	zvýšení teploty sušení	
		20:30	vypnutí sušárny	
	11.9.2007	11:45	zapnutí sušárny	60
		14:45	snížení teploty sušení	
		16:45	snížení teploty sušení	
21:45		vypnutí sušárny		

Tab. 4 Provoz komorové sušárny, 2007

Odrůda	Datum	Čas	Popis	Teplota sušení (°C)
Sládek	12.9.2007	11:30	zapnutí sušárny	62
		16:06	snížení teploty sušení	60
		22:30	vypnutí sušárny	
	13.9.2007	11:00	zapnutí sušárny	62
		15:00	snížení teploty sušení	60
		17:00	snížení teploty sušení	57
		20:00	vypnutí sušárny	
	14.9.2007	12:00	zapnutí sušárny	62
		15:00	snížení teploty sušení	60
		17:00	snížení teploty sušení	57
		21:00	vypnutí sušárny	
	15.9.2007	12:40	zapnutí sušárny	62
		23:40	vypnutí sušárny	