

Vliv agrotechniky na kvalitu sladovnického ječmene

Ing. MILENA HLAVINKOVÁ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, pracoviště Brno

Předneseno na Pivovarsko-sladařských dnech v Karlových Varech v listopadu 1975

663.421

Úvod

Údaje z posledních let ukazují na výrazný vzestup hektarových výnosů sladovnického ječmene. Zároveň se však zvyšují v zemědělské praxi i dávky dusíkatých hnojiv, s čímž souvisí celkové zhoršení kvality ječmene i vyrobeného sladu.

V současné době je tento problém velmi aktuální. Slad vyrobený z ječmene s vysokým obsahem bílkovin je vyloučen z exportu. Otázkou dusíkatého hnojení, vztahem mezi bílkovinami ječmene a kvalitou sladu se zabývají i zahraniční odborníci. Dokladem toho jsou práce Schildbacha, Reinera, Enariho a dalších.

Experimentální část

Ke zjištění vlivu zvýšených dávek dusíkatých hnojiv na výnos a jakost sladovnického ječmene byl založen v roce 1972–1974 v odrůdových zkušebnách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského agrotechnický pokus. Byly zkoušeny různé dávky dusíkatých hnojiv, různá doba aplikace i výsev u odrůd sladovnického ječmene krátkého typu. Vzorky ječmene z tohoto pokusu, dodané ÚKZÚZ, byly zpracovány v mikroskladovně Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského v Brně.

V ječmenech i vyrobených sladech byly provedeny běžné i speciální analýzy a vybraná kritéria hodnocena matematicko-statistickou metodou. Jednalo se o tato kritéria: výnos zrna, výtěžnost předního zrna, bílkoviny v ječmenu, extrakt sladu, relativní extrakt při 45 °C, Kolbachovo číslo, diastatickou mohutnost a konečný stupeň prokvašení.

V pokuse byly použity tyto dávky dusíkatých hnojiv: základní (50 kg N v č. ž./ha), zvýšená (80 kg N v č. ž./ha), v obou případech byl dusík aplikován ve formě síranu amonného před setím. Poslední variantou byla dělená dávka (50 kg N před setím + 30 kg N během ve-

getace, a to ve stadiu odnožování a metání). V jednotlivých ročnících byly zkoušeny různé odrůdy. Z tohoto důvodu byla vypočtena čtyřfaktorová analýza variance zvlášť pro každý ročník; z ní byly získány:

- a) průměrné hodnoty pro hnojení, odrůdy, výsev, místa a příslušné kritické hodnoty,
- b) dvojice významně rozdílných průměrů,
- c) průměrné i kritické hodnoty pro interakce.

Vliv zvýšených dávek dusíkatých hnojiv na výnos a vybraná sladařská kritéria byl ve sklizni 1972 až 1974 hodnocen především podle průměrných a kritických hodnot pro různá hnojení bez zřetele na odrůdy, místa a výsev.

Z výsledků vyplynulo, že ve sklizni 1972 při použití zvýšené i dělené dávky poklesl výnos zrna. V dalším roce nebyl výnos zvýšeným hnojením ovlivněn, naproti tomu ve sklizni 1974 nastalo průkazné zvýšení. Vysoké dávky dusíku nejsou tedy vždy efektivní. Tuto skutečnost potvrzují i práce zahraničních autorů. Například prof. Schildbach svými pokusy dokazuje, že při zvýšení dávky dusíku ze 60 na 90 kg (v č. ž./ha) nastala deprese výnosu.

U nejdůležitějších sladařských kritérií bílkovin a extraktu se projevil ve všech ročnících sklizně nepříznivý vliv vyšších dávek N. Průkazně se zvýšil obsah bílkovin v ječmenu a významně se snížil extrakt sladu u zvýšené i dělené dávky. Při přihnojení ve stadiu odnožování nebyl zjištěn významný rozdíl oproti stejné dávce před setím. Naproti tomu při aplikaci ve fázi metání byl prokázán významně rozdílný efekt.

Z porovnání vlivu zvýšených dávek se základní na ostatní sledovaná kritéria vyplynulo, že významně poklesly hodnoty Kolbachova čísla, avšak diastatická mohutnost měla vzestupnou tendenci. Kritéria relativní

extrakt při 45 °C a konečný stupeň prokvašení nebyla výrazně ovlivněna, a to ani při aplikaci ve fázi metání.

Další hodnocení agrotechnického pokusu bylo provedeno na základě interakce hnojení \times odrůda. Zachycuje reakci odrůd na zvýšené hnojení. Na způsob využití dusíku má vliv řada faktorů (klimatické a půdní podmínky, průběh počasí v jednotlivých ročnících apod.), přesto je z pokusu zřejmá odlišná reakce odrůd na vyšší dávky N. Například Ametyst má pravděpodobně schopnost lépe využívat těchto dávek, což se projevilo výraznějším zvýšením výnosu ve srovnání s ostatními odrůdami. U bílkovin v ječmenu byl zjištěn rozdíl mezi odrůdami pouze ve sklizni 1972 (tab. 1). Z „velmi příznivého množství“ (do 10,5 %), při základní dávce, stouply hodnoty nad 11,0 % u všech odrůd, kromě Diamantu; ten vykazoval i při vyšších dávkách „příznivé množství“ dusíku. V dalších dvou ročnících, kde již nebyl Diamant zkoušen, reagovaly všechny odrůdy stejně — průkazně se zvýšil obsah bílkovin.

Tab. 1. Bílkoviny

[% v suš.] r. 1972
Kritická hodnota =
= 0,409
Hnojení

Tab. 2. Extrakt

[% v suš.] r. 1972
Kritická hodnota =
= 0,958
Hnojení

Odrůdy	N 1	N 2	N 3	Odrůdy	N 1	N 2	N 3
O 1	10,5	11,1	11,7	O 1	81,2	80,3	80,1
O 2	10,3	10,8	11,4	O 2	82,1	81,0	81,1
O 3	10,5	11,0	11,7	O 3	81,6	80,9	79,5
O 4	10,3	10,6	11,0	O 4	82,1	81,8	81,3

O 1 = Ametyst N 1 = základní dávka (50 kg N v č. ž./ha)
O 2 = HE-497 N 2 = zvýšená dávka (80 kg N v č. ž./ha)
O 3 = Favorit N 3 = dělená dávka (50 kg N před setím + 30 kg N
O 4 = Diamant N během vegetace)

Obdobně u extraktu je zřejmá difference mezi jednotlivými odrůdami, jak vyplývá z tab. 2. Markantní je rozdíl mezi Diamantem a Favoritem. U první odrůdy se snížil extrakt z 82,1 % (u základní dávky) na 81,3 % (u dělené dávky), u Favoritu dokonce z 81,6 % na 79,5 %. Rovněž u ostatních kritérií byla zjištěna difference mezi odrůdami v reakci na zvýšené dávky dusíku.

Dále byl sledován agrotechnický pokus tzv. „monokultury“, ve kterém byly odrůdy sladovnického ječmene (Ametyst, Favorit a Hana) zařazeny jako třetí obilnina. V tomto pokusu byly zkoušeny i čtyři úrovně dusíkatého hnojení. Získané hodnoty byly porovnány s odrůdovým pokusem po cukrovce. Odrůdy z „monokultury“ vykazovaly již na nejnížší hladině dusíku podprůměrnou jakost. Nepříznivý vliv víceletého pěstování obilnin po sobě znásobený vysokými dávkami dusíku, měl za následek naprosto nevyhovující kvalitu sladovnického ječmene.

Závěr

Výsledky agrotechnických pokusů dokazují, že vyšší dávky dusíku způsobují negativní změny vlastností ječmene a vyrobeného sladu. Na výnos zrna mají značný vliv podmínky prostředí a průběh počasí v jednotlivých ročnících. Zvýšené dávky dusíku nejsou vždy efektivní, naopak, ve sklizni 1972 nastala deprese výnosu, v dalším roce je vliv neprůkazný.

Z tříletého hodnocení vyplynulo, že zvýšená a zejména dělená dávka, aplikovaná ve fázi metání, nepříznivě ovlivnila nejdůležitější sladařská kritéria. Průkazně se zvýšilo % bílkovin v ječmenu a snížil extrakt sladu u všech zkoušených odrůd.

Vysoké dávky dusíku tedy nezaručují zvýšení výnosu, avšak vždy způsobují průkazné zhoršení kvality sladovnického ječmene.

Главинкова, М.: Влияние агротехники на качество пивоваренного ячменя Квас. прум., 22, 1976, № 4, стр. 80—81.

Результаты полевых опытов показывают, что повышенные нормы азотистых удобрений влияют отрицательно на качества ячменя и изготовленного из него солода. Урожай зависит в первую очередь от местных почвенных условий, климатических условий и погоды в период вегетации ячменя. Высокие нормы азотистых удобрений улучшают урожай далеко не всегда. Иногда, наоборот, как напр. в 1972 г. чрезмерные нормы азота урожай даже уменьшили. В 1973 г. высокие нормы на урожай практически никак не повлияли.

Изучение, продолжавшееся три года, доказало, что высокая норма азотистых удобрений, в особенности, если они вносятся два раза, в разных фазах вегетации а второе внесение совпадает с периодом колошения ячменя, то качество солода снижается. В ячмене увеличивается содержание белковых веществ, а экстрактивность солода ухудшается.

Высокие нормы азота не могут, следовательно, гарантировать высокий урожай, но заметно влияют отрицательно на качество пивоваренного ячменя и солода.

Hlavinková, M.: Effects of Agronomic Methods Upon the Quality of Malting Barley Kvas. prum., 22, 1976, No. 4, pp. 80—81.

The results of a comprehensive series of field trials show that excessively high rates of nitrogenous fertilizers have negative effects upon the properties of barley and malt. Yields depend on many factors, especially on weather conditions in vegetation period and high rates of nitrogen cannot be always effective. Under certain conditions, which were e. g. given in 1972, nitrogen even lowered the yields. In 1973 high rates of nitrogenous fertilizers have practically no positive effects.

Trials lasting three years confirm that high rates of nitrogen, especially if the fertilizer is applied at two different vegetation stages, the later of which is the shooting one, deteriorate important properties of malt. The percentage of albumins is higher, whereas extract is lower.

High rates of nitrogenous fertilizers do not guarantee better yields, but badly affect the quality of all varieties of malting barley and malt.

Hlavinková, M.: Einfluß der Agrotechnik auf die Qualität der Brauerste. Kvas. prum. 22, 1976, No. 4, S. 80—81.

Die Ergebnisse agrotechnischer Versuche bestätigen, daß die höheren Stickstoffgaben negative Änderungen der Eigenschaften der Gersten sowie auch der aus ihnen hergestellten Malze verursachen. Einen beträchtlichen Einfluß auf den Kornertrag haben die Bedingungen des Milieus und der Verlauf der Witterung in den einzelnen Jahrgängen. Erhöhte Stickstoffgaben sind nicht immer effektiv, im Gegenteil, in der Ernte 1972 erfolgte eine Ertragsdepression, in dem nachfolgenden Jahr zeigte sich der Einfluß als unbedeutend.

Aus der Auswertung dreijähriger Ergebnisse konnte deduziert werden, daß die erhöhte und namentlich die geteilte Stickstoffgabe, in der Phase des Ährens appliziert, die wichtigsten Malzkriterien negativ beeinflusste. Es wurde die Erhöhung des Eiweißgehaltes in der Gerste und die Verminderung des Extraktes des Malzes bei allen geprüften Gerstensorten bewiesen.

Die hohen Stickstoffgaben stellen daher keineswegs eine Garanz der Steigerung der Erträge dar, verursachen jedoch immer eine nachweisbare Verschlechterung der Braugerstenqualität.