

成績概要書（2005 年 1 月作成）

課題分類：

研究課題： 小麦のデオキシニバレノール汚染低減のための乾燥調製法
（小麦子実のマイコトキシン汚染に対するリスク管理技術の開発
- 収穫・乾燥調製法と汚染程度評価法の開発 - ）

担当部署：中央農試 機械科、病虫科、十勝農試 栽培システム科

担当者：

協力分担：

予算区分：重点領域など

研究期間：2002～2004 年度（平成 14～16 年度）

1．目的

小麦中のデオキシニバレノール(DON) 汚染程度を暫定基準値以下に低減する乾燥調製技術を確立する。

2．方法

1) 小麦の二段乾燥における半乾貯留中の DON 濃度推移

供試小麦 H14 中央農試産「ハルユタカ」、H15 中央農試産「春よ恋」、H16 中央農試産「春よ恋」、道央産「春よ恋」、貯留水分(14～18%) 貯留期間 35 日サンプリング 7 日毎 貯留形態 H14,H15 フレコンバッグ、H16PP 袋(50kg)いずれも上面開放・無通風 調査項目 DON 濃度(H14: ELISA 法、H15,H16: LC/MS 法:協力 ホクレン農総研)、赤かび粒率、外観健全粒からの *Fusarium graminearum*(以下 *F.graminearum*) 分離率の推移

2) 選別機による DON 濃度の調製法 供試機 粒厚選別機 WS61E、比重選別機 4800MAXI Cap(呼称能力 10t/h)、GA712(呼称能力 1～2t/h)、光学式選別機(低アミロ小麦選別機) Au-2000(呼称能力 10t/h) 供試小麦 H14～H16 年道央産「ハルユタカ」「春よ恋」 調査項目 DON 濃度(ELISA 法)、赤かび粒率、容積重(ブラウエル穀粒計)、歩留、流量

3．結果の概要

1) 小麦の二段乾燥において、無通風での半乾貯留中、子実水分 14～18%ではいずれの水分条件でも外観健全粒からの *F.graminearum* 分離率に大きな変化は無く(図 1)、赤かび粒率にも変化はなかった。したがって、半乾貯留中に *F.graminearum* に侵された粒から新たな感染の広がりが起きる可能性は低い。しかし、小麦中の DON 濃度は徐々に増加する確率が高く、中でも DON 濃度が高い場合は顕著であった(図 2)。このため、特に高 DON 濃度(2000ppb 以上)の小麦までは速やかに本乾燥を行うことで DON 濃度の増加を回避する必要がある。

2) 原料によっては粒厚分布および粒厚と DON 濃度の関係が異なり、同じ目の篩で選別しても DON 濃度の低減効果や歩留に大きな差があるため、粒厚選別のみで DON 濃度を暫定基準値以下に調製することは困難である(表 1)。

3) DON 濃度 3600ppb 程度の小麦は比重選別機によって暫定基準値以下に調製することが可能であった(表 2)。

4) 比重選別における原料、製品、屑の DON 濃度は、容積重と相関が高い。このため、DON 濃度と容積重の関係を求め、製品の DON 濃度が目標より高い場合に容積重を目安に選別程度調節用の仕切板位置等を調節し、目標値以下にできる(表 3、図 3)。

5) 比重選別機によって製品の容積重を向上させ、DON 濃度を調製した後に、光学式選別機(低アミロ小麦選別機)を用いることでさらに DON 濃度を効率的に低減できる(表 4)。

6) 以上の成果により、小麦の二段乾燥における半乾貯留中の DON 濃度の増加を回避し、製品小麦の DON 濃度を低減することができる(図 4)。

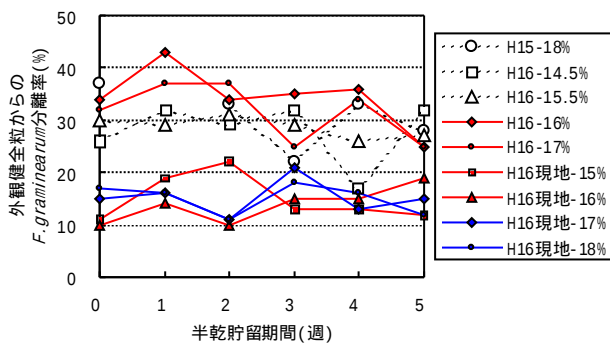


図1 貯留中の外観健全粒からの *F. graminearum* 分離率の推移 (中央農試「ハルユタカ」「春よ恋」)

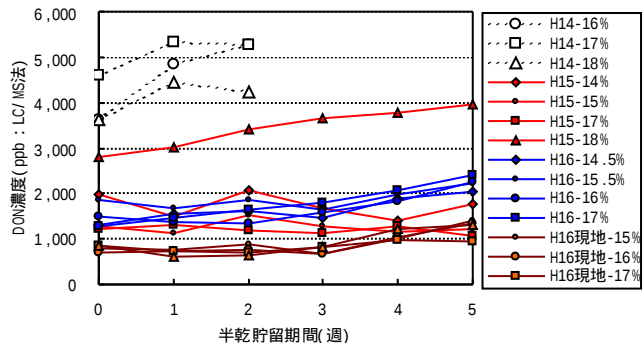


図2 貯留中のDON濃度の推移 (中央農試「ハルユタカ」「春よ恋」)

表1 粒厚選別機による選別例

年度	品種名	区分	篩目サイズ (mm)	流量 (t/h)	歩留 (%)	DON 濃度 (ppb*)	赤かび 粒 率 (%)	容積重 (g/リットル)
H14「ハルカ」	原料			4.42	(100)	3,594	1.30	835
	製品	2.3mm網上		3.12	71	1,815	0.20	840
	屑	2.2～2.3mm		1.30	19	6,190	2.10	813
		2.2mm未満			10	7,063	2.60	778
H15「春よ恋」	原料			4.40	(100)	2,735	0.45	823
	製品	2.3mm網上		4.30	97	2,453	0.15	840
	屑	2.3mm未満		0.10	3	4,412	0.20	787

*DON濃度はELISA法(協和メデックス社委託)

表2 比重選別機による選別例

機種名	区分	歩留 (%)	DON濃度 (ppb)	容積重 (g/l)	赤かび粒率 (%)	機種名
4800 MAX1Cap	原料	100.0	2938	837	1.2	「ハルユタカ」
	製品	91.7	707	848	0.4	
	屑	8.3	15880	799	6.2	
	屑	8.3	15880	799	6.2	
GA712	原料	100.0	2154	844	0.2	「春よ恋」
	製品	65.4	800	852	0.0	
	屑	34.6	5011	822	0.7	
	屑	34.6	5011	822	0.7	
GA712	原料	100.0	3665	840	2.7	「ハルユタカ」
	製品	93.3	852	861	0.0	
	屑	6.7	43034	697	16.8	
	屑	6.7	43034	697	16.8	

*DON濃度は協和メデックス社(ELISA法)委託分析による。

表3 容積重を利用した比重選別機によるDON濃度調製例

予備稼働による調節手順	x: 容積重 (g/リットル)	y: DON濃度* (ppb)
1 予備稼働	原料 817	2116
	製品 828	714
	屑 762	8278
回帰式を求める。 $y = -131.76x + 94990$		
2 目標DON濃度を設定する。	500	ppb
容積重の目標値を計算する。	830	g/l
3 目標容積重に合わせて調節する。		

調製後 833 514

H16中央農試産「春よ恋」

*DON濃度は市販のベクトラキミミシ5/5による。

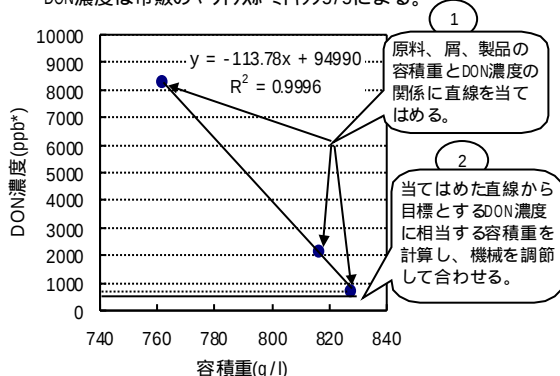


図3 比重選別によるDON濃度調製における予備稼働での容積重とDON濃度

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 防除等の対策を徹底し、DON汚染の低減をはかる。
- 2) 本技術の実施にあたっては、原料小麦中のDON濃度にばらつきがあることに留意する。
- 3) DON濃度が3600ppbを超える小麦の比重選別は未検討である。
5. 残された問題点とその対応
 - 1) 施設の荷受け段階でのDON濃度別仕分け技術及び迅速簡易なDON濃度測定技術の開発
 - 2) 製品小麦の貯蔵中におけるDON濃度の推移は「調製技術と簡易分析法によるマイコトキシン汚染低減技術の確立(H16~H18)」で実施。
 - 3) 赤かび粒率0.0%とする選別技術の開発。

表4 光学式選別機によるDON濃度の効率的な低減例

選別機	流量 (t/h)	歩留 (%)	DON濃度* (ppb)	容積重 (g/l)	赤かび粒率 (%)	
光学式 選別機	原料 (比重選良品)	5.0	100	800	852	0.00
	製品	4.9	97.0	536	851	0.00
	屑	0.1	3.0	3605	846	0.00
比重 選別機	原料(同上)	14.5	100	800	852	0.00
	製品	13.6	94.3	721	853	0.00
	屑	0.8	5.7	1006	844	0.00

注: *DON濃度はELISA法(協和メデックス社委託)。

- 当面は荷受け時に赤かび粒率による仕分けを行う



- 半乾貯留中に小麦中のDON濃度は増加する確率が高いので、とくに2000ppb以上の高DON濃度小麦では速やかに本乾燥を行う。



- エライザキットを活用し、比重選別により暫定基準値1.1ppm以下に調製する



- 製品の赤かび粒率が0.0%であることを再確認する。

図4 麦乾燥調製貯蔵施設におけるDON濃度低減のための乾燥調製作業の流れ