

ニンニク収穫後の乾燥条件がりん茎の色に及ぼす影響

山崎博子・矢野孝喜*・長菅香織**・稲本勝彦・庭田英子***・伊藤篤史***

(農研機構 東北農業研究センター・*農研機構 近畿中国四国農業研究センター・

農研機構 野菜茶業研究所・*青森県産業技術センター野菜研究所)

Effect of Curing Condition on the Color of Garlic Bulbs

Hiroko YAMAZAKI, Takayoshi YANO*, Kaori NAGASUGA**, Katsuhiko INAMOTO,

Eiko NIWATA*** and Atsushi ITO***

(NARO Tohoku Agricultural Research Center・*NARO Western Region Agricultural Research Center・**NARO Institute of Vegetable and Tea Science・***Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center Vegetable Research Institute)

1 はじめに

ニンニクの周年出荷には収穫後の乾燥とその後の-2℃での貯蔵が不可欠となっている。これまでに、従来法である約35℃での連続加温乾燥に比べて、昼間約35℃で加温し、夜間は無加温または昼間より低温で加温するテンパリング乾燥は、乾燥コストが安く、-2℃貯蔵後の障害発生が少ないことを明らかにした^{1)・2)}。一方、白く、くすみのないりん茎の確保には収穫後の速やかな乾燥が重要とされることから、従来法に比べて乾燥速度の遅いテンパリング乾燥では外観品質が低下することが懸念される。そこで、本報告ではこれを検証するため、異なる条件で乾燥したニンニクリん茎の色について調査した。

2 試験方法

2010、2011、2012年7月に収穫したニンニク「福地ホワイト」のりん茎を終日通風、昼間34℃、夜間22、26、30、34℃条件で乾燥した(表1、2012年の夜間温度は22、34℃のみ)。2012年の試験では、38℃で4日間乾燥後、34℃/22℃(昼温/夜温)で乾燥する区(以下、初期38℃区)および遮光した温室内にりん茎を置いて、加温や通風を行わずに乾燥する区(以下、自然乾燥区)も設けた(表1)。乾燥には加温した空気を一方向から通風する乾燥装置を用い、装置当たり約70kgのりん茎を乾燥した。

乾燥終了後に汚れた外皮を除去し、色彩色差計でりん茎

表1 乾燥処理区の設定

乾燥温度 (昼7-19時/夜19-7時)	終日 通風	試験年		
		2010	2011	2012
34℃/34℃	あり	○	○	○
34℃/30℃	あり	○	○	×
34℃/26℃	あり	○	○	×
34℃/22℃	あり	○	○	○
38℃,4日→34℃/22℃	あり	×	×	○
無加温	なし	×	×	○
処理区当たりの供試りん茎数		24	32	20

○:設定、×:未設定

の色を測定した。色はLCh表色系を用いて評価した。また、乾燥中のりん茎重および乾燥仕上がり日を調査した。乾燥期間中、処理区当たり8個のりん茎について木材水分計で盤茎の水分含量を毎日測定し、8個すべてが30%以下になった日の翌日を乾燥仕上がりとした。

3 試験結果及び考察

乾燥条件 乾燥中の温度はほぼ設定通りに制御された。但し、乾燥装置には冷房機能がないため、34℃/22℃区の夜温は設定より高くなる日が多く、平均夜温は約25℃となった。乾燥中の平均飽差は夜温の高い処理区ほど高かった(表2)。自然乾燥区の平均温度および平均飽差は通風・加温条件で乾燥した他の処理区(以下、強制乾燥区)に比べて低かった(表2)。

表2 乾燥中の平均温度および平均飽差

処理区	平均温度(℃)			平均飽差(kPa)			
	試験年	2010	2011	2012	2010	2011	2012
34℃/34℃		33.9	34.0	34.0	2.8	2.8	3.0
34℃/30℃		31.9	32.0	—	2.2	2.2	—
34℃/26℃		29.9	30.1	—	1.8	1.9	—
34℃/22℃		29.6	29.1	29.1	1.6	1.6	1.9
初期38℃		—	—	30.3	—	—	2.1
自然乾燥		—	—	25.7	—	—	1.1

乾燥速度 乾燥中のりん茎重の減少速度は34℃/34℃区で最も速く、乾燥時の夜温が低くなるほど低下した(図1)。自然乾燥区におけるりん茎重の減少速度は34℃/22℃区よりさらに遅かった(図1)。乾燥仕上がりまでの日数は、34℃/34℃区では20~22日、34℃/22℃区では26~29日であり、夜温が低くなるほど増加する傾向が認められた(表3)。自然乾燥区の乾燥仕上がりは33日で、34℃/22℃区よりさらに遅かった(表3)。

りん茎色 自然乾燥区ではりん茎の白色にくすみが目立ち、強制乾燥区に比べてL* (明度) およびh (色相角度) は有意に低く、C* (彩度) は有意に高かった(表4)。一般に、L*は高く、C*は低いほど白いと感じるとされており、測定結果は感覚的な評価と一致した。

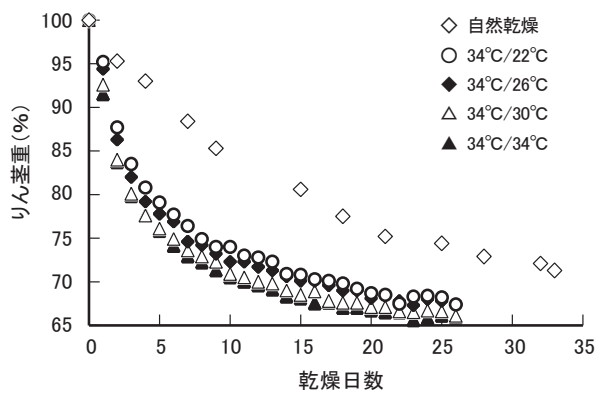


図1 乾燥中のりん茎重の変化（2010年試験）

りん茎重は乾燥開始の重さを100%とした値。

表3 乾燥仕上がりまでに要した日数

処理区	試験年		
	2010	2011	2012
34°C/34°C	22日	20日	22日
34°C/30°C	24日	23日	—
34°C/26°C	26日	25日	—
34°C/22°C	26日	26日	29日
初期38°C	—	—	未調査
自然乾燥	—	—	33日 ²

²2013年の乾燥試験の結果

強制乾燥区間の比較において、L*には乾燥時の夜温の違いによる有意な差はみられなかった（表4）。C*は2011年の試験では夜温の低い処理区で高かったが、他の試験年では夜温の違いによる有意な差はみられなかった（表4）。3か年の試験において、hは夜温の低い処理区で低めの値を示したが、34°C/34°C区と34°C/22°C区との間に有意差が検出されたのは、2011年の試験のみであった（表4）。目視による観察ではりん茎の色に夜温の違いによる明確な違いは確認できなかった。

初期38°C区と34°C/22°C区および34°C/34°C区との間にはL*、C*、hのいずれについても有意な差は認められなかった（表4）。一部の生産現場では、初期の38～40°Cでの高温乾燥は、白いりん茎の確保に有効とされているが、本

試験ではその効果を確認できなかった。

以上のように、自然乾燥は強制乾燥に比べて乾燥速度が遅く、りん茎の色品質が劣った。一方、強制乾燥における夜温の違いは乾燥速度には影響したが、りん茎の色に及ぼす影響は小さかった。すなわち、白く、くすみのないりん茎の確保には収穫後の速やかな乾燥が重要であるという考え方は、自然乾燥と強制乾燥を比較した場合には適合するが、夜温の異なる強制乾燥を比較した場合には適合しないことが示された。これらの結果から、テンパリング乾燥によってりん茎の色品質が低下する可能性は低いと考えられた。

4 まとめ

昼間のみ約35°Cで加温するテンパリング乾燥では従来法である連続加温乾燥に比べてニンニクリン茎の色品質が低下することが懸念される。そこで、これを検証するため、終日通風・昼温34°Cの乾燥において、乾燥時の夜温（22、26、30、34°C）がりん茎の乾燥速度およびりん茎の色に及ぼす影響を調査した。その結果、りん茎の乾燥速度は乾燥時の夜温が低くなるほど低下した。しかし、夜温の違いはりん茎の色に対して明確な影響を及ぼさなかったことから、テンパリング乾燥によってりん茎の色品質が低下する可能性は低いと考えられた。加温や通風を行わない自然乾燥では、終日通風・昼温34°Cの乾燥に比べて乾燥速度が遅く、りん茎の色がくすむ現象が認められた。

引用文献

- 1) 山崎博子, 庭田英子, 矢野孝喜, 長菅香織, 稲本勝彦, 山崎 篤. 2010. 生産現場におけるニンニクリン茎の乾燥条件が氷点下貯蔵後のくぼみ症の発生に及ぼす影響. 東北農業研究, 63: 133-134.
- 2) 山崎博子, 庭田英子, 伊藤篤史, 八谷 満, 矢野孝喜, 長菅香織, 稲本勝彦. 2013. ニンニク乾燥時の夜間温度が乾燥コストおよびりん茎の品質に及ぼす影響. 園芸学研究, 12 (別1) : 470.

表4 乾燥条件がりん茎の色に及ぼす影響

処理区	L* (明度)			C* (彩度)			h(色相角度)			
	試験年	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
34℃/34℃		83.9 a ^z	84.5 a	85.3 a	11.1 a	9.4 b	11.4 b	90.4 ab	91.5 a	90.9 a
34℃/30℃		83.8 a	83.7 a	—	10.9 a	9.7 ab	—	91.0 a	90.7 ab	—
34℃/26℃		83.1 a	83.8 a	—	11.1 a	10.4 a	—	89.5 b	90.3 b	—
34℃/22℃		83.9 a	83.7 a	84.9 a	11.4 a	10.5 a	11.0 b	89.9 ab	89.8 b	89.9 a
初期38℃		—	—	85.2 a	—	—	11.1 b	—	—	90.6 a
自然乾燥		—	—	79.4 b	—	—	13.6 a	—	—	85.3 b

²同一試験年における異なる英文字にはTukey-Kramerの多重検定において5%水準で有意差あり