

## 尿素処理による二,三植物成分の変化 : 鮮度保持の 試み

古谷, 貞治  
九州大学農学部食品分析学教室

箴島, 豊  
九州大学農学部食品分析学教室

<https://doi.org/10.15017/22938>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 21 (2/3), pp.321-327, 1964-12. 九州大学農学部  
バージョン :  
権利関係 :

## 尿素処理による二、三植物成分の変化—鮮度保持の試み

古谷 貞治・箴 島 豊

Change of some components in plant by treatment with urea  
—a trial to maintain freshness

Sadaji Furutani and Yutaka Osajima

植物の鮮度には一定の規準なく、もつばら官能に頼り外見的な‘しおれ’あるいは‘黄化’等によつて判定している。‘しおれ’は水分の補給によつてある程度まで回復するが、黄化はクロロフィルの分解によつて生ずるため一度黄化すると回復は困難である。植物を圃場から採取し貯蔵するとき、内面的変化としてはまずエネルギー源としての炭水化物の減少が、続いて植物蛋白質の分解等によるアンモニア態窒素の増大がおこるものと考えられる。植物体葉面に尿素を散布すると葉面から吸収され植物の生育を助長することは多くの研究者によつて確かめられている。<sup>1)</sup> 葉面あるいは根に施与された尿素の同化機構の解明は今後の研究に待たねばならないが、一般的にはウレアーゼによつてアンモニアと炭酸ガスとに分解された後、生じたアンモニアが同化されると考えられている。著者等は尿素分子に直接作用する新酵素—尿素脱水素酵素を報告し、尿素の直接的同化機構の存在を示した。<sup>2)</sup>

本報告では野菜の鮮度保持に対する試みとして収穫した野菜を尿素、硝酸、アンモニアの各種薄溶液に浸した後貯蔵し、クロロフィル、還元糖、アンモニア態窒素の含量変化、ウレアーゼ、アンモニア脱水素酵素、尿素脱水素酵素の活性変化等を比較検討した。

### 実験方法、試薬

植物：体菜 (*Brassica chinensis* L.) を使用した。

試料植物の採取：福岡市大字箱崎の畑 (約1a) よりランダム法により採集し、充分水洗後水を振りきり、4分法によつて1区当り50gとなるよう縮分した。

試料植物の処理：窒素量として140ppmの尿素、硝酸ソーダ、または硫酸アンモニアを含む水溶液中に1~2分間浸し直ちに水を振りきり、ポリエチレン袋に入れ貯蔵した。対照区は純水を用いて同様に処理した。

貯蔵場所：(1) 冷蔵庫内 (4~5°C)、(2) 室内 (最

高温度 35°C、最低温度 27°C)、(3) 室内に貯蔵し最初の処理後24時間ごとに窒素溶液処理を反覆した。

凍結粉末の調製：各区植物を細目の網カゴに入れ繰り返し流水にて洗浄、続いて純水で3回洗つて水を振りきつた。最後の洗液について尿素、硝酸、アンモニアの微量定量を試みたがいずれもまったく検出されなかつた。洗浄植物をあらかじめ-20°Cに冷却した大型乳鉢に入れ大量の液体窒素を加えて凍結し、常時液体窒素を加えながら充分に磨碎、粉末化した。

クロロフィルの定量：凍結粉末3gに水5mlを加え、80°Cに3~4分間処理してクロロフィラーゼ、オキシダーゼ類を破壊後、アセトン抽出、エーテル転溶し日立分光光度計EPU-2型、10mmセルを用いて660m $\mu$ および642.5m $\mu$ の吸光度を測定しクロロフィルa、bを定量した。<sup>3)</sup>

TCA抽出液の調製：凍結粉末6gに0.2% TCA 6mlを加え70~80°Cに5分間処理して酵素蛋白を変性後、熱水を加えて5分間加温、遠心分離、濾過した透明液に洗液を合わせ60mlとした。抽出液10mlは植物1gに相当する。

還元糖の定量：TCA抽出液15mlを50mlに希釈して糖液とし、定量にはSomogyi新試薬を使用した。<sup>4)</sup>

アンモニアおよびアンモニア類似窒素の定量：TCA抽出液20mlをコンウェイユニットの外室に、内室に0.01N硫酸溶液2mlを入れ、分解剤として飽和炭酸カリウム溶液5mlを用いた。35~40°Cに100分間放置した後、吸収剤1mlを採取しインドフェノール法によりそのアンモニア量を測定した。<sup>5)</sup>

尿素態窒素の定量：TCA抽出液20mlを中和後検液として、ウレアーゼ法を用いて前報<sup>6)</sup>に従い定量した。比色値からアンモニアおよびアンモニア類似窒素による発色値を控除して尿素態窒素量を計算した。

酵素液の調製：凍結粉末40gに0.02M磷酸緩衝液

(pH 7.3) 100 ml を加え 35°C, 60 分間抽出, 6,000 rpm 15 分間遠心分離した。遠沈上清に冷却アセトン (-10~-15°C) を加えて分別し, アセトン濃度 10~65% で沈澱する部分を集めた。沈澱を氷冷水に溶かし 20°C 以下で 3 時間流水透析後, 1/4 容の 0.2M トリス緩衝液 (pH 7.5) を加えて 10,000 rpm 10 分遠心分離し, 得られた黄緑色透明な上清を酵素液として使用した。本酵素液 1 ml 中の蛋白態窒素量は銅-フォーン法<sup>9)</sup> によると 250~300 r であった。

ウレアーゼ活性の測定: 酵素液 2 ml, 0.2M 磷酸緩衝液 (pH 7.0) 0.5 ml, 尿素溶液 (10 r N/ml) 1 ml をコンウェイユニット外室に, 内室に 0.01 N 硫酸溶液 2 ml を入れ 40~45°C, 30 分間反応させた。分解剤として飽和炭酸カリウム溶液 1 ml を注加し, 35~40°C 100 分後内室液 1 ml を採取しインドフェノール法<sup>9)</sup> により比色した。

硝酸還元酵素活性の測定: 酵素液 2 ml に 0.2M 磷酸緩衝液 (pH 7.6) 0.5 ml, FAD 50 r, NADPH<sub>2</sub> 0.5 mg, 2×10<sup>-2</sup>M NaNO<sub>3</sub> 0.1 ml を加え総液量 4 ml として日立分光光度計 EPU-2 型を用い 340 m $\mu$  における吸収減少量により求めた。

アンモニア脱水素活性の測定: 酵素液 2 ml に 0.2M

トリス緩衝液 (pH 7.5) 0.2 ml, NADP 0.5 mg, 2×10<sup>-8</sup> M (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液 0.1 ml を加え総液量 4 ml とし, 35°C 30 分間反応させ 340 m $\mu$  における吸収増大量により求めた。<sup>11)</sup>

尿素脱水素酵素活性の測定: 酵素液 2 ml に 0.2M トリス緩衝液 (pH 7.5) 0.2 ml, FAD 50 r, PO<sub>4</sub><sup>'''</sup> 30 r, NADP 0.5 mg, 2×10<sup>-2</sup>M 尿素溶液 0.1 ml を加えて総液量 4 ml とし, 35°C, 30 分間の反応によつて生じた 340 m $\mu$  の吸収増大量から求めた。<sup>2)7)</sup>

NADP: 純度 90%, NADPH<sub>2</sub>: 純度 82% (Boehringer), FAD: 純度 90% (和光純薬) の標品を使用した。

## 結 果

クロロフィル クロロフィルは光合成に不可欠の色素で一種の蛋白質様の非色素部と結合してフィロクリン<sup>9)</sup>あるいはクロロプラスチン<sup>10)</sup>とも呼ばれる複合体となつて存在している。クロロフィルには二種類あつてそれぞれクロロフィル a, b と呼ばれている。単離された a, b の溶液の色はそれぞれ青緑色, 黄緑色である。

第 1 表は貯蔵中のクロロフィル含量の変化におよぼ

第 1 表. 貯蔵中のクロロフィル含量におよぼす窒素溶液の影響。

貯 蔵 法	貯蔵日数	ク ロ フ ィ ル	対 照 区	硝 酸 区	ア ン モ ニ ヤ 区	尿 素 区
(1) 冷 蔵 庫	0	a b	13.4 5.6			
	1	a b	12.8 5.5	12.7 5.3	11.6 5.2	12.5 5.0
	2	a b	12.8 5.5	12.1 5.5	10.7 4.5	12.2 5.3
	3	a b	12.8 5.6	12.6 5.0	9.4 4.2	12.9 5.0
(2) 室 内	1	a b	12.5 4.4	12.5 4.9	12.9 5.3	13.2 5.3
	2	a b	8.0 3.0	8.6 3.3	7.8 3.5	10.5 4.8
	3	a b	6.0 2.4	6.3 2.8	5.4 2.2	7.2 3.5
(3) 室内 一 毎日 汲 漬	1	a b	13.5 5.6			13.6 5.4
	2	a b	8.1 3.1			12.1 5.0
	3	a b	5.3 1.9			10.0 4.1

す硝酸、アンモニア、尿素各溶液の影響を試験した結果である。数値は試料 100 g 当りの含量を mg 数で表わした。

冷蔵庫中に保存した場合：対照、硝酸、尿素区の植物には外見的变化はほとんど認められず、クロロフィル含量にも著しい差異は見出されなかつた。アンモニア浸漬区では肉眼的には他の試験区と大差なかつたが、そのクロロフィル含量は明らかに減少の傾向を示した。

室内に貯蔵した場合：ポリエチレン袋内での蒸れがひどく植物は急速に黄色化し、貯蔵 3 日目には若干の腐敗さえ認められた。クロロフィル量は黄化現象に比例して急減しとくにクロロフィル a の減少が目立つ

た。硝酸処理区の変化は対照区とほぼ同じであつたがアンモニア処理は冷蔵庫内保存の場合と同じくクロロフィルの減少傾向に拍車をかけるようであつた。一方尿素処理した区のクロロフィル量は他の試験区に比べてより緩やかな減少傾向を示した。この尿素の効果は浸漬操作を毎日繰り返すことによつて一層顕著となり貯蔵 3 日目のクロロフィル残量は対照区では a が 40%、b が 34% に過ぎなかつたのに対し、尿素区では a 74%、b 76% と約 2 倍に達した。

還元糖 一般に単糖あるいは複糖類は光合成の直接的産物であつて、生体内では激しい物質代謝の過程にある。一日の中でも昼間と夜間とでは著しくその量が異なり時刻あるいは天候によつても変動する。

第 2 表. 還元糖の消長におよぼす窒素溶液の影響。

貯 蔵 法	貯蔵日数	対 照 区	硝 酸 区	ア ン モ ニ ア 区	尿 素 区
	0	872.7			
(1) 冷 蔵 庫	1	773.1	725.3	680.4	790.4
	2	618.3	603.5	576.0	646.4
	3	550.0	533.4	409.7	610.4
(2) 室 内	1	658.1	682.4	522.0	676.2
	2	577.8	596.0	339.0	646.8
	3	396.7	331.2	255.5	622.1
(3) 室内—毎日浸漬	1	652.5			641.1
	2	319.4			509.7
	3	174.2			401.0

第 2 表は体葉貯蔵中の還元糖の消長におよぼす各種窒素溶液の影響を試験した結果である。数値は試料 100 g 中の含量を mg 数で表わした。

還元糖含量もクロロフィル含量と同じく外見的变化に伴つて減少し、その減少割合は冷蔵庫保存時最も小さかつた。尿素処理区は他の試験区に比べて還元糖残量が多く、この傾向は冷蔵庫に貯蔵した場合も同じで

あつた。

アンモニアおよびアンモニア類似窒素 生物体内の揮発性窒素量は生物の死後急激に増大する。第 3 表に貯蔵中のアンモニアおよびアンモニア類似窒素の変化を示した。アンモニア類似窒素とは微量拡散法でアンモニアを発生する一部のアミド窒素のことである。数値は試料 100 g 中の窒素 mg 数で表わした。

第 3 表. 貯蔵中のアンモニアおよびアンモニア類似窒素の変化。

貯 蔵 法	貯蔵日数	対 照 区	硝 酸 区	ア ン モ ニ ア 区	尿 素 区
	0	0.30		0.29	
(1) 冷 蔵 庫	1	0.21	0.21	0.27	0.25
	2	0.16	0.14	0.22	0.20
	3	0.11	0.06	0.10	0.12
(2) 室 内	1	0.12	0.11	0.15	0.12
	2	0.28	0.22	0.27	0.20
	3	0.90	0.80	0.84	0.70
(3) 室内—毎日浸漬	1	0.24			0.27
	2	1.12			0.80
	3	1.98			1.00

冷蔵庫貯蔵の場合、アンモニアおよびアンモニア類似窒素の量は漸次減少したが、室内貯蔵の場合には3日目から急激な増大がおこつた。尿素処理区のアンモニア態窒素増加量は他の処理区に比べて少なく、クロロフィル還元糖の減少が尿素処理によつてある程度抑制されることと相まつて興味深い。アンモニア浸漬によつてアンモニア態窒素量は若干(0.06)増してはいるが、このような浸漬操作によつてアンモニアが植物体内に取りこまれるか否かを明らかにするには更に詳細な実験が必要であらう。

**酵素活性** 酵素としては尿素分解酵素ウレアーゼ、

硝酸の同化に関与する酵素硝酸還元酵素、アンモニアの酸化ならびに同化に関連する酵素アンモニア脱水素酵素、尿素的直接的同化の最初の段階に関与しているものと推定される新酵素尿素脱水素酵素の各活性を測定した。ウレアーゼ活性は生じたアンモニアの比色値で、他の三酵素活性は340 m $\mu$ における吸収変化値でそれぞれ表わした。

第4表は貯蔵中のウレアーゼ活性の消長を測定した結果である。尿素処理区ではすでに貯蔵第1日目に活性の増大が観察されたが、他の区では一日遅れて2日目に観察された。冷蔵庫内では3日目にも引続いて活

第4表. 貯蔵中のウレアーゼ活性の変化と窒素溶液処理の影響。

貯 蔵 法	貯蔵日数	対 照 区	硝 酸 区	アンモニア区	尿 素 区
(1) 冷 蔵 庫	0	0.250	0.255	0.243	0.245
	1	0.245	0.230	0.225	0.285
	2	0.260	0.265	0.233	0.296
	3	0.280	0.295	0.300	0.320
(2) 室 内	1	0.335	0.330	0.270	0.363
	2	0.344	0.342	0.283	0.403
	3	0.220	0.160	0.208	0.290
(3) 室内—毎日浸漬	1	0.237			0.270
	2	0.075			0.150
	3	0.030			0.130

性の増大が見られたが室内貯蔵の場合3日目にはかなり大巾な活性減退が見られた。アンモニア処理区のウレアーゼ活性は一般に低く測定された。室内に貯蔵し毎日浸漬した場合、対照区の活性は2日目に1/3, 3日目には1/10へと減少したのに対し、尿素処理区では3日目にも50%近くの活性を維持した。

第5表に硝酸還元酵素の貯蔵中の活性変化を示した。酵素活性は貯蔵により急激に減退し、3日目にはほぼ消失してしまつた。植物を各窒素溶液で処理する

ことにより酵素活性はそれぞれある程度保護されるようであつたが、硝酸処理植物の酵素活性がウレアーゼ活性における尿素的影響のようによく高く測定されるようなことはなかつた。

第6表にアンモニア脱水素酵素の活性変化を示した。表から明らかなように本酵素活性は貯蔵3日目にはほぼ完全に消失してしまつた。冷蔵庫保存の場合、対照区、硝酸区の活性は2日目にすでに失われていたがアンモニアおよび尿素で処理した試験区では若干残

第5表. 貯蔵中の硝酸還元酵素活性の変化と窒素溶液処理の影響。

貯 蔵 法	貯蔵日数	対 照 区	硝 酸 区	アンモニア区	尿 素 区
(1) 冷 蔵 庫	0	0.268	0.260	0.255	0.265
	1	0.230	0.250	0.240	0.300
	2	0.064	0.108	0.100	0.120
	3	0	0.020	0.010	0
(2) 室 内	1	0.268	0.270	0.240	0.304
	2	0.096	0.162	0.167	0.176
	3	0.010	0.036	0.070	0.064
(3) 室内—毎日浸漬	1	0.250			0.300
	2	0.160			0.210
	3	0			0

第6表. 貯蔵中のアンモニア脱水素酵素の活性変化と窒素溶液の影響.

貯 蔵 法	貯蔵日数	対 照 区	硝 酸 区	アンモニア区	尿 素 区
	0	0.350	0.350	0.352	0.360
(1) 冷 蔵 庫	1	0.090	0.180	0.304	0.514
	2	0	0	0.030	0.120
	3	0	0	0.006	0.010
(2) 室 内	1	0.081	0.064	0.164	0.190
	2	0.040	0.050	0.104	0.163
	3	0	0	0.020	0
(3) 室内—毎日澆	1	0.120			0.220
	2	0.010			0.050
	3	0			0

第7表. 貯蔵中の尿素脱水素酵素活性の変化と窒素溶液の影響.

貯 蔵 法	貯蔵日数	対 照 区	硝 酸 区	アンモニア区	尿 素 区
	0	0.350	0.358	0.350	0.340
(1) 冷 蔵 庫	1	0.056	0.100	0.220	0.450
	2	0	0	0.050	0.200
	3	0	0	0.010	0.042
(2) 室 内	1	0.054	0.070	0.178	0.450
	2	0.010	0	0.056	0.270
	3	0	0	0	0
(3) 室内—毎日澆	1	0.070			0.377
	2	0			0.125
	3	0			0.010

つていた。冷蔵庫保存尿素区のアンモニア脱水素酵素活性にとくに大幅な増大が見られた。

第7表に尿素脱水素酵素の活性変化と窒素液処理の影響を試験した結果を示した。尿素脱水素酵素の反応機作等は未だ解明されていないが本酵素は尿素に作用しウレアーゼで分解されない新物質を生成する酵素であり、植物による尿素の利用に重要な役割を果たしているものと推定されている。<sup>2)</sup>

表から明らかなように尿素脱水素酵素活性は極めて失われ易く、対照区、硝酸区では貯蔵2日目にアンモニア区、尿素区でも3日目にはほぼ完全に消失した。硝酸処理区は対照の純水処理区と大差無かつたが尿素処理は酵素活性の持続に効果を示し、とくに貯蔵第1日目に他の区の植物の活性が著しく低下するのに反し、逆に大幅に活性化される点注目しに値すると思われる。

**尿素澆漬による尿素の取りこみ** 葉面散布法等で植物に与えられた尿素は体内に直接取りこまれるようである。植物を採取後、尿素溶液に浸した本実験において尿素が体内に取りこまれることを証明できれば、尿素処理によるクロロフィル、還元糖の減少抑制効果、

アンモニア態窒素増大の抑制、酵素活性低下の防護作用等を容易に説明し得るであろう。

第8表に定量結果を示した。数値は試料100g中に存在する尿素の $\gamma$ 数で表わした。

第8表. 収穫後の植物による尿素のとりこみとその貯蔵中の変化.

貯 蔵 法	貯蔵日数	対照区	尿素区
	0	0	0
(1) 冷 蔵 庫	1	0	50
	2	0	29
	3	0	10
(2) 室 内	1	0	52
	2	0	20
	3	0	0
(3) 室内—毎日澆	1	0	61
	2	0	40
	3	0	0

表が明示するように尿素は少量ながら植物体内に取りこまれ、貯蔵日時を経るに従って減少する。植物の尿素取り込み能力はその生理活性と密接な関係を持つ

らしく、尿素脱水素酵素活性と同じく3日目には消失してしまつた。

## 考 察

植物の鮮度を測定する指標としてクロロフィル、還元糖あるいは揮発性窒素の含量変化を使用するにはさらに多くの実験を必要とするが貯蔵中の外観的、内面的変化を数値で表わすための一手段としては有効であろう。植物に与えた尿素は直接的に体内へ入るのかあるいはウレアーゼによつてアンモニアに分解された後、吸収されるのかとの問題が論じられ始めて久しい。著者等は尿素的微量定量法<sup>1)</sup>を設定し、定量を試みた結果試料植物 100 g 当り 50~60 r と少量ではあるにせよ尿素態窒素の検出に成功した。このことは論争に解決を与えたことに止らず、植物による尿素利用の機作に関して新たな問題を提起するものとする。植物の尿素吸収能力は貯蔵によつて急激におとろえるが、一方分解酵素であるウレアーゼは黄化植物中にもかなりの活性を残していた。植物の生理活性一酵素活性のうち合成系と推定される硝酸還元酵素、アンモニア脱水素酵素、尿素脱水素酵素等の活性が冷蔵庫中に植物を保存してさえも僅か3日で失われたことは注目し得るであろう。140 ppm の窒素量と云う極めて稀薄な尿素溶液に植物を1~2分間浸すだけでクロロフィル、還元糖の減少、植物体成分の分解産物である揮発性窒素の生成等がかなり抑制されたことは尿素処理が植物の鮮度保持に有効なことを示唆するものである。鮮度保持の観点からは生理的諸活性のさらに高い時期、つまり圃場より採集する直前に尿素溶液を散布すれば一層の効果が期待できるのではないかと考えられる。

## 綜 括

植物の鮮度保持に対する試みとして、発芽後25日目の体菜 (*Brassica chinensis* L.) を硝酸ソーダ、硫酸アンモニア、または尿素を窒素量として 140 ppm 含む溶液に1~2分間浸した後、貯蔵し、二、三の成分の変化を追跡した。

1) クロロフィル、還元糖の含量変化：硝酸処理区は対照区と同一傾向を示したが、アンモニア処理は両

成分の減少傾向を一層強めた。尿素処理は両者の貯蔵中の減少傾向を押し止める効果を示した。

2) アンモニア態窒素含量：尿素処理によつて貯蔵中の増大傾向一植物成分の分解速度が緩和された。

3) ウレアーゼ、硝酸還元酵素活性：各試験区間に著しい差異はなかつた。

4) アンモニア脱水素酵素活性：尿素およびアンモニア処理区の酵素活性は貯蔵2日目にも若干残つていたが、対照ならびに硝酸処理区では測定量に達しなかつた。

5) 尿素脱水素酵素活性：尿素処理によつて大きく増大し貯蔵2日目にも相当量の活性を持続したが、他の試験区では活性を認められなかつた。

6) 尿素処理によつて植物中に取りこまれた尿素的検査に成功した。尿素的取りこみ能力は貯蔵によつて急減し、3日目には失われてしまつた。

本実験に際し体菜を御分与下さいました明石洋兵衛氏ならびに液体窒素を御恵与下さいました九大理学部極低温実験室の方々に謝意を表します。

## 文 献

- 1) Boynton, D., 1954. *Ann. Rev. Pl. Physiol.*, **5**, 31.
- 2) 古谷貞治, 饒島 豊, 1964. *九大農芸誌*, **21**, 303.
- 3) 古谷貞治, 饒島 豊, 1964. *九大農芸誌*, **21**, 315.
- 4) 萩原文二, 1956. *酵素研究法 I*, p.166 (朝倉書院).
- 5) 西村光雄, 1958. *化学の領域増刊 34号 光電比色法各論 2*, p.136 (南江堂).
- 6) 大村浩久, 饒島 豊, 波多野昌二, 吉原典子, 渡辺健治, 山藤一雄, 1963. *九大農芸誌*, **20**, 179.
- 7) Omura, H. and Osajima, Y., 1961. *Nature*, **190**, 345.
- 8) 菅原友太, 1951. *農業及園芸*, **26**, 935.
- 9) Smith, E. L., 1938. *Science*, **88**, 170.
- 10) Stoll, A., 1936. *Naturwiss.*, **24**, 53.
- 11) Yamafuji, K. and Osajima, Y., 1961. *Enzymol.*, **22**, 344.
- 12) 谷田沢道彦, 1959. *作物試験法*, p.305 (農業技術協会).

## Summary

As a trial to maintain freshness of vegetable, a storage test was tried, using *Brassica chinensis* L. on the 25th day after germination. Washed plants were soaked in the solution contained 140 p.p.m. of ammonia-, nitrate- or urea-nitrogen for 1 to 2 minutes, then, the treated

plants were stored at 4 to 5°C or at room temperature.

1) Change of chlorophyll and reducing sugar content: The velocity of decrease in the both compounds was fairly slowed down by urea-treatment, while, accelerated by ammonium-treatment.

2) Ammonia content: Urea seemed to have an inclination to check the formation of ammonia by autolysis.

3) Change of urease and nitrate reductase activities: No apparent difference was found in the treated plants.

4) Ammonia dehydrogenase: A little activity of the enzyme was kept on the second day of storage in urea- or ammonium- treated plant and no activity was found in the control or nitrate-treated plant.

5) Urea dehydrogenase: The activity was enhanced by urea-treatment and comparatively large activity was recorded on the second day of storage, on the contrary, no or little activity was estimated in the other treatments.

6) By the colorimetry modified in our laboratory, 50 to 60 r of urea-nitrogen were estimated in 100 g of urea-treated plant. The ability of taking urea in plant fell rapidly into decay, as time went on, and no ability was found in the plant on the third day of storage.