

## الفازم- التحسس من تناول الباقلاء وبعض المعالجات للحد من خطورته

د. ضياء بطرس يوسف

[dpvouisif@yahoo.com](mailto:dpvouisif@yahoo.com)

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والعلوم والتكنولوجيا، بغداد/ جمهورية العراق

عرفت نباتات العائلة البقولية من قبل الإنسان منذ القدم كمواد غذائية وأعلاف، فأدخلت هي ومنتجاتها في الكثير من الصناعات الغذائية، حيث تشمل تقريبا 600 جنس و 13000 نوع. تعد البقوليات في العراق والوطن العربي وبعض البلدان النامية من محاصيل التغذية المباشرة، لذا تأتي بالدرجة الثانية بعد محاصيل الحبوب من حيث الزراعة والمساحة والاستهلاك بكثرة. وتعد الباقلاء واحدة من أكثر هذه البقوليات شيوعا في الاستهلاك، كما وتصنف إلى ثلاثة مجاميع رئيسية هي:-

1. ( *Vicia faba* Var. *major* ) Broad bean وهذه تستهلك كغذاء للإنسان
2. ( *Vicia faba* Var. *equina* ) .Horse or field bean
3. ( *Vicia faba* Var. *minor* ) Faba bean or thick bean تستخدمان كعلف للحيوان.

على الرغم من أن محاصيل البقول من المحاصيل الغنية بالبروتين ( 18-35 % و 20-40 % ) والذي يعادل ضعف أو أكثر مما تحتويه محاصيل الحبوب من البروتين، إلا أن هذه البقوليات لا تخلو من بعض المشاكل التغذوية سواء للإنسان أو الحيوان عقب تناولها. فمثلا أن بذور فول الصويا Soybean تحتوي على بعض المثبطات لفعالية أنزيم التربسين وهي ما يسمى Trypsin inhibitors . المهم في عمليات هضم البروتين. هذا بالإضافة إلى احتواء محاصيل البقول الأخرى على مواد أخرى مؤثرة على الأغذية مثل Saponins ، Hema ، agglutinins و Estrogens (القيسي 2001) . كما تجدر الإشارة إلى أن البروتين في محاصيل البقول فقير في محتواها من الأحماض الأمينية الكبريتية الأساسية، مثل الميثيونين و السستين و التريبتوفان، والتي لا يمكن تعويضها إلا عن طريق تنويع الغذاء وذلك بخلطها مع محاصيل الحبوب الأخرى ، كما أنها غنية بحامض اللايسين الذي تفتقر له محاصيل الحبوب. تحتوي البقول على نسبة لأبأس بها من الكربوهيدرات (النشويات) والمعادن والفيتامينات والى جانب قدرتها على تثبيت النتروجين الجوي عن طريق بكتيريا العقد الجذرية Rizobia وبالتالي تحسين خواص التربة، ودورها الفاعل في الدورة الزراعية والزراعة المتداخلة Intercropping أو ما يعرف بالتحميل.

وعلى العموم، فإن مشكلة زيادة السكان ونقص المواد الغذائية شجعت المهتمين بزيادة مساحة الأراضي المزروعة بالبقول وتحسين صفاتها الإنتاجية والتنوع حيث تنتشر زراعتها في آسيا وأوروبا وأفريقيا والوطن العربي. إلا أن هناك بعض العوامل التي تقلل من استهلاك هذه البقوليات منها طول الفترة اللازمة لطهيها وتحضيرها في وجبات الغذاء، وقلة قابلية هضمها، ووجود مسببات الغازات والعوامل المضادة للتغذية Antinutritional Factors ومسببات مرض حساسية الباقلاء Favism والذي اشتقت تسمية Favism من اسم المحصول *Vicia faba* وهو ما يمثل موضوع بحثنا هذا، والذي يصيب الأطفال أكثر من الكبار من ذوي الحساسية لهذا المرض، مما يتسبب عنه ظهور أعراض اليرقان. ان تطور هذا المرض ربما يؤدي إلى الموت.

## ما هو مرض الفافزم Favism

الفافزم؛ مرض ينتشر في كل البلدان التي تزرع فيها الباقلاء منذ فترة التزهير "ولو بنسبة قليلة" ويتعدها عند حصاد الباقلاء وطهيها والتغذي عليها، وتزداد حدة الإصابة عندما يتم الحصاد في فترة مبكرة ( قبل النضج التام للبذور ).

## متى يظهر مرض الفافزم

من خلال الدراسات التي تمت بهذا الخصوص تبين أن جميع الحساسين (المؤهلين للإصابة) بسبب التغذية على الباقلاء يعانون من انخفاض في مستوى أنزيم السكر سداسي الفوسفات المنزوع الهيدروجين (G6PD) Glucose 6- phosphate dehydrogenase في كريات الدم الحمراء والذي له دورا مهما في تكوين ال Glutathion بالصورة المختزلة، وهذا الأخير له أهمية كبيرة في الحفاظ على غلاف الكرية الحمراء وحمايتها. ويمكن التنبؤ ان صح التعبير، بان الهندسة الوراثية Genetic engineering وبرامج التحسين الوراثي تساعد في تقديم الحلول لكثير من المشاكل التي بهذا النوع، ولابد أن تجد السبيل في تقليل أو إزالة معانات الذين يشكون من تأثير هذا المرض، وبالتالي يصبح بمقدورهم التغذي على كل ما وهبه البارئ من نعم الغذاء والطعام لكل مخلوقاته.

## ظاهرة التسمم بالباقلء " الفافزم Favism "

اقترح الطبيب الإيطالي Montana (1894) مصطلح "الفافزم" والذي دل على حدوث فقر الدم التحللي الحاد بعد تناول الباقلاء أو عند استنشاق غبار اللقاح ( الطلع ) لزهرة الباقلاء عند فترة التلقيح واثناء المرور بقرب حقل مزروع بالباقلء. وقد وجد كل من Martinetti و Farmi ( 1905 ) انه في كل 1211 حالة فافزم، فان 725 حالة تعود إلى تناول الباقلاء و 459 حالة بسبب استنشاق غبار ( حبوب ) اللقاح. ولم يعرف السبب في 27 حالة فقط.

وقد أظهرت الدراسات التي أجريت في العراق، أن الإصابة تشد في شهري آذار ونيسان، وهو وقت توفر الباقلاء في الأسواق المحلية. من أعراض المرض حصول الانخفاض الشديد في نسبة هيموكلوبين الدم وبالتالي فقر الدم الحاد واليرقان، وعند اشتداد الإصابة والتي قد تستمر لعدة أيام، وربما يحدث نزف داخلي قد يؤدي إلى الموت أحيانا، ويعود السبب إلى التكسر السريع للكريات الحمراء وتلفها وعدم قدرتها على تجديد نفسها، وبالتالي نزولها مع الإدرار. وعلى العموم، تشد الإصابة لدى الأطفال اكثر مما في الكبار، كما وأن نسبة حدوثه عند الأطفال الذين بعمر 2-8 سنوات اكثر مما هي عليه عند الأطفال لغاية 14 سنة، مع الإشارة إلى انه ليس جميع الأطفال الذين بهذه الأعمار هم أهل للإصابة، حيث يظهر المرض عند الأشخاص الذين لهم استعداد للإصابة بالمرض ويعتقد البعض أن لذلك سبب وراثي. فتبدأ أعراض المرض بالظهور منذ الدقائق الأولى لاستهلاك الباقلاء وتتبعها حالة شدة ظهور الأعراض والتدهور الصحي بين 5 - 24 ساعة، اما الحالات الحادة للإصابة فتكون بين 24 - 48 ساعة، تحدث فيها نسبة وفاة حوالي 6 - 8% في الأطفال دون سن 6 سنوات، وقد أمكن معالجة مثل هذه الحالات بعمليات نقل الدم إلى الشخص المصاب، لذا يوصى أحيانا بتحديد معدلات استهلاك الباقلاء أو منع تناولها من قبل الأطفال.

## دور نقص أنزيم G6PD في ظاهرة التسمم بالباقلاء

### Glucose 6-phosphate dehydrogenase

تتسبب بعض أمراض الحساسية المختلفة في بعض الأشخاص بعد تناول بعض الأدوية نتيجة تحلل كريات الدم الحمراء بسرعة، وسبب ذلك هو انخفاض مستوى مركب آل Glutathion المختزل " GSH "، وقد لوحظ عند حضان الكريات الحمراء مع مركب acetyl phenyl hydrazine وسكر الكلوكوز يؤدي إلى تحطم هذا المركب المختزل، ويعود ذلك إلى عدم ثبوتية آل glutathione بسبب نقص NADP المرتبط مع أنزيم آل G6PD وبالتالي عدم ثبوتية وقدرة الكريات الحمراء على تجهيز مركب  $NADPH^+$  للتخلص من الزيادة الناتجة من مركب Oxidized "GSSG" glutathione والناتج عن أكسدة الأدوية للـ GSH المختزل.

وجد كل من الحمامي وسعيد (1981) أن مقدار انخفاض أنزيم آل G6PD في الدم المأخوذ من 305 من الذكور 394 من الإناث من ذوي الحساسية لتناول الباقلاء تكون 12.4% بالنسبة للذكور و8.8% بالنسبة للإناث ولجميع الأعمار بالمقارنة مع الأشخاص عديمي الحساسية (الأصحاء)، كما وجد أن مقدار النقص في هذا الأنزيم مرتفعاً في الأطفال ومنخفضاً في الأعمار التي تزيد عن 50 سنة.

### بيانات وإحصاءات:

تم تشخيص مرض الفازم "التسمم بالباقلاء" منذ زمن بعيد عند سكان إقليم بلاد الشام والعراق في منطقة البحر المتوسط وفرنسا وإنكلترا والولايات المتحدة الأمريكية وخصوصاً الأشخاص الذين انحدروا وراثياً من سكان حوض البحر المتوسط كالإيطاليين والفرنسيين.

تقدر الإحصائيات، انه يوجد ما يزيد على 100 مليون شخص في العالم يعانون من الحساسية من هذا المرض واغلبهم من الأطفال بسبب نقص أنزيم آل G6PD.

في مستشفى عبد الله فؤاد بالدمام في المملكة العربية السعودية. قام الدكتور جي سوندراموند والدكتور عبد الشكور مالك بدراسة حول وجود المرض في تلك المنطقة. فأجريت الدراسة على مدرسي وطلاب إحدى المدارس الثانوية هناك. وجرى أخذ عينات دم (مسحات) لثلاثة أيام من 437 طالباً و 29 مدرساً جميعهم ذكور أصحاء، وكانت أعمار الطلبة تتراوح بين 12-17 سنة، أما طريقة جمع عينات الدم على الورق النشاف فكانت بواسطة وخز الإصبع. وبعد تجفيف العينة تحدد فعالية أنزيم G6PD بطريقة خاصة. أظهرت النتائج بان من 386 سعودياً و 51 طالباً غير سعودياً والذي يمثل العدد الكلي للطلبة، تبين أن المصابين 201 طالباً سعودياً و 3 طلاب غير سعوديين، بينما تبين أن سبعة مدرسين من اصل 14 مدرس سعودي مصاب وعدم وجود إصابة في غير السعوديين من المدرسين. بمعنى آخر، ان 88.33% من الطلبة و50% من المدرسين السعوديين في العينة قيد الدراسة هم من الحساسين للفازم اي عرضة للإصابة بالمرض. بينما اظهرت دراسة اخرى في العراق ان هذه النسبة قد تراوحت بين 7 - 10% بحسب الاحصاءات المتوفرة في منتصف السبعينات من القرن العشرين. وعلى العموم، تم تعليل ذلك في معظم الحالات إلى كثرة تزواج الأقارب.

## مسببات تحلل كريات الدم الحمراء في جسم الإنسان

أن أهم المسببات التي تؤثر أو يعتقد أنها تؤثر على عمليات تحلل كريات الدم الحمراء في جسم الإنسان هي مركبات الكلوكوكسيديات البريميدينية والتي تشمل:-

أ- Vicine ب- covicine

وهذه ينتج عن تحللها حامضياً أو بفعل أنزيم B- glucosidase مركبات تسمى Divicine Aglycones الذي ينتج من ال Vicine ومركب Isouramil الناتج من Covicine.

أن مركبات Aglycones تسبب أكسدة ما يسمى Glutathione المختزل، وبالتالي يتحول إلى الصورة المؤكسدة في خلايا الدم الحمراء عند فحصها مختبرياً. فاختلقت الآراء حول تأثير العمليات التصنيعية المختلفة سواء عمليات نقع البذور ثم طهيها في مختلف مراحل النضج، وبالتالي اختلاف محتوى هذه الكلوكوكسيديات البريميدينية في الأصناف المختلفة.

وقد لوحظ أن للإشعاع تأثير إيجابيا في خفض تركيز المركبات البريميدينية في محاليلها النقية بنسب قد تصل إلى 95.5%، وعند تشعيع بذور الباقلاء وصل مقدار الانخفاض إلى 38.17% وتحسب النسبة المئوية للانخفاض في التركيز حسب المعادلة التالية: % لانخفاض = التركيز في النموذج غير المشع - التركيز في النموذج المشع X 100

التركيز في النموذج غير المشع

### الجدول ( 1 ) التحليل الكيميائي لبذور الباقلاء كمعدل ل 12 صنف

المحتوى	% لرطوبة البذور	في البذور الجافة المنقوعة	في البذور الخضراء
الكربوهيدرات	1.73 ± 52.6	53.2	-
البروتين	1.61 ± 27.3	25.0	5.2
الرطوبة	0.89 ± 9.7	10.0	81.8
الألياف	0.45 ± 6.1	6.0	-
الرماد	0.14 ± 3.2	3.0	-
المبيدات	0.2 ± 1.0	1.8	-

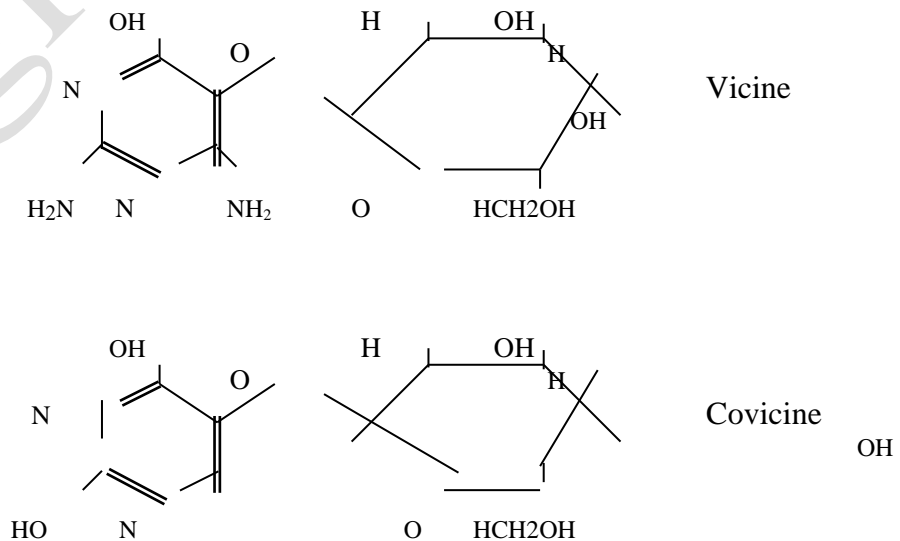
ان اعلى محتوى للباقلء من الاحماض الامينية الاساسية هو اللايسين، بينما يكون محتواها من الميثايونين والسستين منخفضا جداً، ويبلغ من الفيتامينات حوالي 6 ملغم لكل 100 غم فيتامين C.

## ما هو تأثير تناول الباقلاء على عمر كريات الدم الحمراء المفتقرة لأنزيم G6PD

تصعب دراسة الفافزم، بل غالباً ما تتعقد بعض الشيء لعدم إمكانية حصول هذه الظاهرة في حيوانات التجارب كالفران والقطط وغيرها، بالإضافة إلى عدم رضوخ البعض من الحساسين للفافزم إلى موضوع دراسة الحالة والاختبار، إلا أنه عرف أن للباقلاء الطرية أو العصير المحضر منها تأثير على حالات تحلل كريات الدم الحمراء لدى الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 14 - 16 سنة، حيث وجد أيضاً أن الحالات الشديدة التأثير للفافزم تظهر عند التغذية على الباقلاء الخضراء الطازجة أكثر مما في الباقلاء الجافة. كما أن المستخلصات المائية والملحية لحبوب لقاح أزهار الباقلاء والمدقة سببي انخفاض مستوى الـ GSH في كريات الدم الحمراء وبسرعة، ولم يلاحظ أي تأثير لها على الكريات الحمراء الاعتيادية، كذلك عدم فعالية هذه المستخلصات بعد التسخين إلى درجة الغليان ولمدة ساعتين على الأقل.

### بعض الصفات الكيميائية و الفيزيوكيميائية لمسببات التسمم بالباقلاء

1. أن الـ Vicine موجود في الباقلاء و البازليا وهو عبارة عن مركب بريميديني يتكون من الـ Divicine و الكلوكون (السكر) بصيغة B-glucose وأن الصيغة التركيبية له هي:-  
( B - D - glucopyranoside ) - 5( 2,6 diamine - 4,5- dihydroxy pyrimidine )
2. أن الـ Covicine قد اكتشف في ثمرة الباقلاء البرية، وهو عبارة عن مركب من الـ Isouramil و كلوكون بصورة B-glucose، والصيغة التركيبية له هي :-  
( B - D - glucopyranoside ) - 5( 2,4,5 - Trihydroxy - 6 - amino pyrimidine )
3. يتحلل كل من الـ Vicine والـ Covicine حامضاً أو أنزيميا بواسطة أنزيم الـ B-glycosides إلى glycones ( Isonramil ,devicine ) على التوالي.
4. أن الوزن الجزيئي للـ Vicine يساوي 304 غم/مول أما الوزن الجزيئي للـ Covicine 302 غم/مول.
5. يذوب كل من Vicine و Covicine في الماء والكحول والأحماض والقواعد.



الشكل (1) الصيغة التركيبية لمركبي الفايسين والكوفايسين.

## طرق تقدير مركبات ال Vicine و Covicine

هناك عدة طرق أمكن من خلالها تقدير كل من ال Vicine وال Covicine أهمهما:-

### 1. الطريقة اللونية

حيث اعتمد التقدير الكمي وعلى طول موجي 650 نانوميتر، وأساس هذه الطريقة هو الاعتماد على تفاعل ال Vicine وال Covicine مع ال Foline & cicalteus phenyl reagent، في مستخلصات خالية من البروتين والأحماض الأمينية والفينولية، ويعاب على هذه الطريقة بعدم إمكانية استخدامها في التمييز ما بين كل من المركبين. وعلى العموم، فقد ساعدت أجهزة المقياس اللوني المعروفة باسم المطياف Spectrophotometer في قياس هذين المركبين في عينة الفحص.

### 2. طريقة الأشعة فوق البنفسجية

حيث يتم تقدير ال Vicine وال Covicine على طول موجي 273.5 نانوميتر لمستخلص الباقلاء الخالي من البروتين والمحضر باستخدام محلول 4% حامض الميثانفوسفوريك، وبهذه الطريقة لا يمكن التمييز بين هذين المركبين أيضا، بسبب امتصاصهما على نفس الطول الموجي.

### 3. طرق الكروماتوكرافي وتشمل:-

أ. طريقة كروماتوكرافي الرقائق ( TLC ) Thin layer chromatography

ب. طريقة كروماتوكرافي غاز سائل ( GLC ) Gas -liquid chromatography

ج. طريقة كروماتوكرافي سائل عالي الكفاءة ( HPLC ) High performance liquid chromatog

وهذه الأخيرة تعطي نتائج دقيقة في تقدير كل من المركبين. وربما يكون أسلوب التقدير المقترح من قبل Kara & Frohlich (1981) والتحويلات التي أجريت عليها من قبل Kara وآخرون (1988) من أفضل الطرائق العلمية المستخدمة لهذا الغرض والشكل (1 و 2) يوضح ذلك.

### تأثير العمليات التصنيعية المختلفة على محتوى الباقلاء من ال Vicine وال Covicine

أوضحت الكثير من الدراسات حول طريقة تمثيل كل من ال Vicine وال Covicine في ان كمية هذه المركبات سواء في بذور الباقلاء المنبثة أو الناضجة تبقى بمحتوى ثابت خلال الأسبوعين الأول والثاني وبالتالي يتم تخليق وتراكم هذه المركبات عند مرحلة النضج ولا تنتقل هذه المركبات من مكان لآخر بحسب ما أثبتته الدراسات المتعلقة بالكربون المشع  $C^{14}$ . كما أوضحت الدراسة التي قام بها و Sosulski و Pitz (1980)، أن محتوى البقوليات من هذين المركبين يتركز ويشكل كبير في بذور ال Faba beans وال broad beans وال Common Vetch وغيرها وبلغت نسبة ال Vicine 0.72 و 0.71 و 0.75% على التوالي. أما نسب ال Covicine فهي مساوية إلى 0.27 و 0.19 و 0.08% على التوالي على أساس الوزن الجاف. ولا يقتصر وجود هذه المركبات على الباقلاء فقط بل تتواجد وينسب قليلة جدا في محاصيل بقوليه أخرى كالحمص وفول الصويا والماش والعدس و البازلاء والفاصولياء و . . الخ.

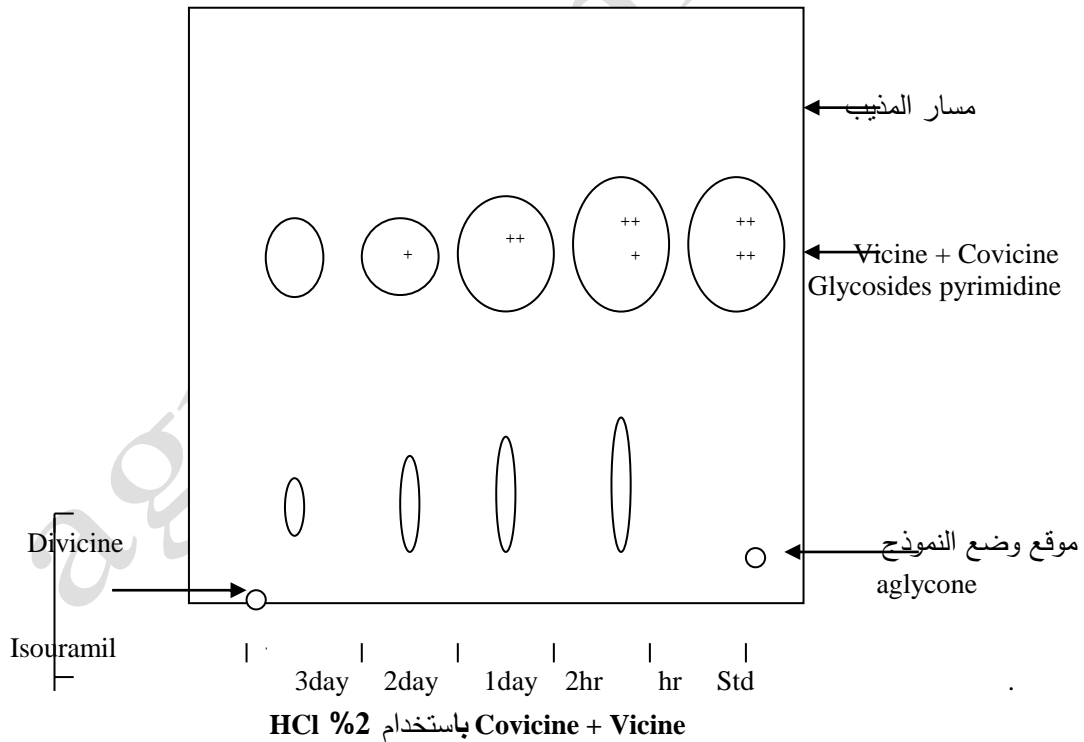
ذكر كل من Jamalian وآخرون (1977) أن محتوى ال Vicine الذي تتراوح نسبته من 0.38 إلى 2.38 % يتركز في الفلقات، وهو قليل التركيز في الأغلفة ولا يتواجد في الأزهار، وتحتوي الباقلاء الخضراء الطازجة حوالي مرتين ونصف من هذه المركبات الكلايكوكسيديية أكثر من محتواها في البذور الجافة. أما Collier (1976) فقد ذكر أن تأثير عمليات الطبخ على محتوى الباقلاء يؤدي إلى حدوث نقصان في نسبة الكلووكسيديات البريدينية التي تستخدم في تغذية الإنسان عند طبخها لمدة 30 دقيقة، ويتم الحصول على نفس النتائج عند إجراء عملية الديليزة Dialysis. ويمكن القول أن تربية النبات هو العامل المحدد في انتخاب واستنباط سلالات ملائمة وقليلة المحتوى من مركبات ال Covicine & Vicine.

### عمليات تصنيع الباقلاء

أن أهم العوامل التي تحدد محتوى الكلايكوكسيديات في الأصناف المعروفة حاليا من الباقلاء وما ينجم عنها من الإصابة بمرض الفافزم، هي عمليات التصنيع وطرق التحضير والاستخدام المنزلي، لذا بات من الضروري اختيار افضل طرق التصنيع والطهي التي تعطي اقل نسبة لمستوى هذه المركبات التي تسبب الفافزم. لذا فان طبخ الباقلاء الخضراء أو طبخ البذور الخضراء بعد تقريطها من أغلفتها أو طبخ البذور الجافة، هي العامل المحدد، اذ يختلف زمن الطبخ تبعاً لطريقة التغذية، كما أن عمليات نقع البذور الجافة وطبخها والقذور المستخدمة هي عاملاً آخرًا محددًا لذلك. ولا يفوتنا أن عمليات التعليب والخرن قبل التعليب وطرق الطهي المستخدمة في معاملة التصنيع والتي تستعمل فيها طرق الطهي بالحرارة بالأشعة القصيرة، كلها لها الأثر في تحديد هذه العوامل التي تم ذكرها آنفاً. فقد استخدمت الأشعة الالكترومغناطيسية وبطول موجي اقصر من الطول الموجي لأشعة فوق البنفسجية "بحدود طول موجي قدره 10-100 نانوميتر بحيث يكون كافي لإحداث التأين في الوسط الذي يعرض للاشعاع، حيث تستعمل أشعة جاما لغرض حفظ الأغذية وإطالة فترة التخزين بالنسبة للبذور المخزونة لما لها من قابلية في السيطرة على الإصابات الحشرية وقللة التكاليف الاقتصادية لها، وتقليل زمن الطبخ وزيادة قابلية هضم البروتينات وتحللها. فوجد الطريحي (1983) أن طهي فرنات الباقلاء على درجة 100°م لمدة 25 دقيقة أدى إلى انخفاض محتوى ال Vicine و Covicine بنسبة مقدارها 26.77 % عن محتواها في القرنات غير المطبوخة، وكانت نسبة الانخفاض بمعدل 21.88 % عند طهي البذور الخضراء. أما بالنسبة للبذور الجافة، فقد كانت نسبة الانخفاض بمعدل 20.96 % ، وقد يعود سبب الانخفاض بهذه النسبة في الباقلاء بعد الطبخ إلى حدوث بعض النضح الجزئي لهذه الكلووكسيديات من القرنه أو البذرة إلى ماء الطبخ أو ربما يعود إلى التحطم الجزئي لهذه الكلووكسيديات نتيجة حرارة الطهي. أظهرت نتائج الدراسات العديدة أن استعمال المعاملات الحرارية أو الحرارة والضغط في عمليات الطهي كانت افضل من استخدام حرارة المايكروويف، حيث أدت إلى انخفاض محتوى الكلووكسيديات بمعدل 77.96 % . أن عملية الطهي تحت درجات حرارية عالية ناتجة من ارتفاع الضغط المسلط على محيط الطبخ ولفترة زمنية اقصر من الفترة المستخدمة في الغلي بالحرارة الاعتيادية أو حرارة المايكروويف دلت على أنها اكثر كفاءة في خفض محتوى المركبات الكلووكسيديية الريميدينية بمقدار يصل إلى 50% من المحتوى الكلي لها في الباقلاء. كما تبين أن المحاليل القلوية هي الأفضل في استخلاص الريميدينيات من طحين الباقلاء بمقدار كفاءة يصل إلى 85%، وأفضلها هو هيدروكسيد الصوديوم الاحادي العيارية (1N) لأغراض تقدير ال Vicine وال Covicine.

## طريقة تقدير درجة تحلل Vicine وCovicine بالحامض باستخدام طريقة كروماتوغرافي الرقائق TLC

1. يؤخذ 5 مغم من ال Vicine وال Covicine المحضر سابقا.
  2. يضاف 1 سم<sup>3</sup> من حامض HCL 2% ويسخن لمدة 20 دقيقة على درجة 50<sup>0</sup>م وذلك لغرض تحضير التحلل
  3. بالتالي تحويله إلى مركبات aglycones.
  3. يترك النموذج لفترة تتراوح بين ساعة واحدة ولغاية 3 يوم على درجة حرارة الغرفة 25 - 30<sup>0</sup> م.
  4. يؤخذ 2 مايكروليتر من النموذج المحضر أعلاه ويوضع على رقيقة زجاجية مغلقة بالسليكا من نوع 254 GF بأبعاد 10 X 10 سم ويسمك 0.5 ملغم.
  5. توضع الرقائق في أناء الفصل، ويستخدم مزيج من الكحول الايثيلي: الكلوروفورم بنسبة 1:9 لفصل المركبات  
البريميدينية وبتجاه واحد، وذلك لزيادة القطبية Polarity وتحسين نوعية الفصل.
  6. يتم تحديد شكل وتركيز البقع على الرقائق، وباستعمال الأشعة فوق البنفسجية U.V. وبطول موجي قدره 250 إلى 300 نانوميتر.
  7. يتم رسم البقع المفصولة بعد تحديدها على ورق شفاف وبنفس الأبعاد والتركيز.
  8. يتم حساب قيمة السرعة النسبية R.F. على ذلك الورق.
- وهناك طرق أخرى يستعمل فيها جهاز ال GLC لتقدير هذه المركبات.



الشكل (2) يوضح تأثير حامض الهيدروكلوريك 2% على تحلل ال Covicine & Vicine في فترات زمنية مختلفة المفصولين على رقائق السليكا Gf.254 باستخدام نظام مذيب كحول ائي(1:9)



محتوى أصناف الباقلاء المحلية والأجنبية من Vicine و Covicine وعلاقته بالمحتوى البروتيني والمركبات النتروجينية غير البروتينية.

لابد من الإشارة أن لكلا المركبين البريميدينين نفس التأثير السمي الذي يؤدي إلى تحلل الكريات الحمراء في الأشخاص ذوي الاستعداد للإصابة بالفافزم، لذا لابد من التنويه إلى أن دراسة هذه المركبات السمية في بعض الأصناف المحلية والأجنبية هو بقصد استبعاد السلالات السامة من الناحية التغذوية.

وجد ان محتوى الكلوكوكسيدات البريميدينية في طحين الباقلاء للأصناف المحلية ما بين 611.2 – 834.1 ملغم لكل 100غم مادة جافة، بينما أعطت قيم هذه المركبات في الأصناف الأجنبية معدلا يتراوح بحدود 1330.27 ملغم لكل 100غم مادة جافة. أن احتواء الأصناف الأجنبية على كمية أكبر من هذه المركبات المسببة لظاهرة الفافزم بالمقارنة مع الأصناف المحلية يؤكد أن تأثير الأصناف الأجنبية هو الأكثر احتمالا في إظهار ظاهرة التسمم بالباقلاء. كما ظهر عدم وجود أي تأثير للظروف الزراعية والمناطق الجغرافية للأصناف المحلية بالنسبة لظاهرة الفافزم (الطريحي، 1983). المخطط (1) يوضح طريقة تحضير البروتينات المعزولة والنشا من بذور الباقلاء الجافة لتقدير الكلوكوكسيدات البريميدينية.

أظهرت الدراسات الحديثة أن تكوين ال Vicine وال Covicine كان على أشده خلال مرحلة تكوين واكتمال القنات الخضراء بعمر 139 يوم، ثم ينخفض التركيز أثناء مرحلة النضج. وأن هذه المرحلة هي من أكثر المراحل خطورة على الأطفال ذوي الحساسية العالية تجاه تناول الباقلاء. كما وجد أن حالات التسمم الحادة تظهر عند التغذي على الباقلاء الخضراء الطازجة بالمقارنة مع استهلاك الباقلاء الناضجة الجافة. أوضحت النتائج التي حصل عليها الطريحي (1983) أن هذه الكلوكوكسيدات تتركز في البذور الخضراء مع أغلفتها، وأن الاستغناء عن الأغلفة في هذه المرحلة قد لا يساعد كثيرا في تقليل كمية هذه الكلوكوكسيدات المستهلكة من قبل الأفراد ذوي القابلية العالية للتسمم بالباقلاء. أما بالنسبة للبذور الجافة، فإن الكلوكوكسيدات قد تركزت بكمية أكبر في الفقاقت.

#### تأثير الديليزة Dialysis على محتوى الباقلاء من Vicine و Covicine

تستعمل طريقة الديليزة للتخلص من أيونات الأملاح المستعملة في تحضير بعض الأغذية في معامل الأغذية، ولما لهذه الطريقة من تأثير محتمل في التخلص من المركبات الذائبة في الماء ومنها Vicine و Covicine ، لذا يصار إلى استخدامها لتقليل ظاهرة الفافزم. وجد انه بزيادة وقت الديليزة باستعمال الماء المقطر يؤدي إلى حصول انخفاض يتراوح ما بين 10-12% بمقارنة كل نسبة، ألا أن مضاعفة وقت الديليزة لغاية 48 ساعة تعتبر عملية مكلفة اقتصاديا، لذا تعتمد طريقة الترشيح الفائق كطريقة بديلة في الوقت الحاضر بالإضافة إلى زيادة كفاءة الترشيح في إزالة المركبات الكلوكوكسيدية.

#### دور برامج تربية وتحسين النبات في خفض الفايسين والكوفاييسين

غالباً ما تهتم برامج التربية والتحسين الوراثي المختلفة بالصفات الانتاجية وحاصل البذور، وفي العقدين الاخيرين من القرن الماضي، ازداد الاهتمام بتطوير الاصناف النباتية ذات النوعية التغذوية الجيدة من حيث محتوى البروتين او الزيت او غيرها من الصفات التغذوية الاخرى، بل راحت بعض البرامج العلمية الأكثر من ذلك من خلال الاهتمام باحماض دهنية او امينية محددة. وعلى العموم، تهتم برامج التربية والتحسين الوراثي باعتماد اساليب الادخال النباتي والانتخاب وطرائق التهجين والتطبيع الوراثي، وربما يعد اسلوب بوسوفيت المستخدم في تربية محصول زهرة الشمس احد الاساليب العلمية الكفاء والذي يمكن استخدامه في تربية وتحسين الباقلاء

لخفض محتواها من مركبات الفايسين والكوفابسين، وذلك باعتماد اسلوب الانتخاب والفحص المختبري لقرنات الباقلاء واعادة الانتخاب بضوء النتائج المتحققة. وعلى العموم، فإن استنباط الأصناف المتوقفة في الإنتاجية وذات محتوى واطى من الفايسين والكوفابسين هو الشغل الشاغل لمربي الباقلاء ، حيث استخدمت في الثمانينات برامج وطرائق التربية باستخدام المطفرات الفيزيائية والكيميائية. فاعتمدت أشعة كاما في توليف تراكيب وراثية ومتغايرات جديدة ذات محتوى واطى من الفايسين. يمكن تلخيص طريقة العمل المستخدمة في أحد برامج التحسين الوراثي في الوكالة الدولية للطاقة الذرية من خلال تشيع 7452 بذرة من الباقلاء صنف Polycarpe بثمان جرع إشعاعية هي 6 و 7 و 8 و 9 و 10 و 11 و 12 و 15 كيلو راد. فتبين أن جرع الإشعاع الاكثر من 10 كيلو راد قد أخرجت إنبات البذور. وأن بقية جرع الإشعاع قد أدت إلى نتائج إيجابية نسبية، وأن برنامج التربية مستمر على الرغم من حساب نسبة الفايسين في الجيل التطويري الثالث.

ومن المؤمل الحصول على تراكيب وراثية وطفرات جديدة من الباقلاء ذات محتوى واطى من الفايسين، مما يجعل التغذي عليها ليس حكرا على الأصحاء بل المصابين أيضا. وفيما يأتي عرضا لنتائج أحد البحوث المنشورة حول استخدام الإشعاع في استحداث طفرات من الباقلاء قليلة المحتوى من الفايسين.

الجدول ( 2 ) متوسط محتوى الفايسين ومدياته في محصول الباقلاء / صنف PolyCarpe المعرض لثمان جرع إشعاعية:

الجرعة الإشعاعية (كيلوراد )	محتوى الفايسين ( % ) المتوسط ± الانحراف القياسي	المدى	عدد البذور المختبرة
6	0.170 ± 0.655	0.988 - 0.384	51
7	0.0185 ± 0.687	10148 - 0.207	150
8	0.185 ± 0.644	3.346 - 0.367	65
9	0.313 ± 0.674	3.346 - 0.283	195
10	0.175 ± 0.594	1.202 - 0.274	98
11	0.014 ± 0.690	0.700 - 0.680	2
12	0.704	_____	1
المقارنة (غير المشع)	0.133 ± 0.688	0.996 - 0.528	12

#### بعض المراجع

1. الطريحي، فارس عبد الكريم حبيب، 1983. تأثير العمليات التصنيعية على محتوى الباقلاء من Vicine و Covicine المسببة لظاهرة التحسس بالباقلء Favism. رسالة ماجستير، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
2. ناجي، ايثار زكي، 1983. تأثير أشعة جاما على التركيب الكيميائي وبعض الصفات الفيزيوكيميائية لبذور الباقلاء ( *Vicia faba L.* ). رسالة ماجستير، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

3. عبد الرزاق، رعد، 1987. مرض الباقلاء في السعودية. ملحق طب وعلوم، دار الجماهير للطباعة والنشر.

4. القيسي، مهدي ضمّد، 2000. الافاق المستقبلية لتصنيع البقوليات ودورها في الامن الغذائي. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي 19 (3) 50 - 55.

