



www.mecs.com/ar

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية MECSJ

العدد التاسع والثلاثون ، تموز (٢٠٢١)

ISSN: 2617-9563

EOI : 10.11246/mecs/02/39

تأثير المعاملات الحرارية على تراكم المواد السامة في البطاطا

محمد هاني عربيات

مهندس زراعي

Mr0658392@gmail.com



الملخص

تعد البطاطس أهم محصول غذائي غير حبوب في العالم، ومحصول نباتي رئيسي في صربيا يعتبر عمومًا محصولًا موسميًا باردًا ومعرضًا بدرجة كبيرة لدرجات الحرارة المرتفعة تؤثر درجات الحرارة المرتفعة في البيئة على نمو نباتات البطاطس وتطورها من خلال إبطاء ظهور البراعم، وتقليل عدد الركود، وإعاقة بدء الدرنات، وتقليل تكاثر الدرنات، والتدخل في بداية سكون الدرنات التدرن هو الأمثل في متوسط درجات الحرارة اليومية في نطاق 15-20 درجة مئوية وما فوق هذا النطاق ينخفض، على الرغم من أن درجات الحرارة المرتفعة بشكل معتدل من 20-25 درجة مئوية قد تعزز نمو أوراق البطاطس وصافي التمثيل الضوئي إلى جانب تقليل عدد وكتلة الدرنات، يؤثر إجهاد درجات الحرارة المرتفعة على المحصول الإجمالي والقابل للتسويق للبطاطس من خلال التسبب في اضطرابات الدرنات وتغيير معالجة الدرنات والجودة الغذائية تكتسب مشكلة حساسية البطاطس للحرارة مزيدًا من الاهتمام في العقود الماضية بسبب تغير المناخ العالمي تم تكثيف جهود المربين لاختيار أنماط وراثية جديدة للبطاطس، بالإضافة إلى تحقيقات علم الجينوم والبروتيوميات والأبيض لاستجابة حرارة البطاطس.

الكلمات المفتاحية: المعاملات الحرارية، المواد السامة في البطاطا، تراكم المواد السامة.

Abstract

Potatoes are the most important non-cereal food crop in the world, and a major vegetable crop in Serbia. It is generally considered a cool season crop that is highly susceptible to high temperatures. High environmental temperatures affect the growth and development of potato plants by slowing down the emergence of shoots, decreasing the number of stagnant, impeding the initiation of tubers, decreasing tuber propagation, and interfering with the onset of tuber dormancy. Above this range it decreases, although moderately high temperatures of 20-25°C may promote potato leaf growth and net photosynthesis. Besides reducing the number and mass of tubers, high temperature stress affects the overall and marketable yield of potatoes by causing tuber disturbances and altering tuber processing and nutritional quality. The problem of potato sensitivity to heat is gaining more attention in the past decades due to global climate change. Efforts of breeders have been intensified to select seed patterns. New potato genetics, plus genomics, proteomics and metabolism investigations of potato heat response.

Keywords: heat treatments, toxic substances in potatoes, accumulation of toxic substances.



فهرس المحتويات

٤	المقدمة
٦	التأثيرات على النمو والتطور
١٠	اضطرابات الدرنات
١٢	التأثيرات على الجودة الغذائية
١٥	توقعات - وجهات نظر
١٦	المواد السامة الموجودة في البطاطا
١٧	النتائج الفسيولوجية للأكل البطاطس
٢٥	أعراض تسمم البطاطس
٢٧	الخاتمة
٢٨	المصادر والمراجع



المقدمة

تعد البطاطس أحد المصادر الرئيسية للغذاء في جميع أنحاء العالم بسبب محتواها العالي من النشا (بمعدل 16%)، تصنف البطاطس على أنها منتج كربوهيدرات تؤدي العمليات الحرارية إلى لصق النشا الذي، في هذا الشكل، يتم هضمه بسرعة وبشكل شبه كامل، مما يؤدي إلى زيادة سريعة في مستويات الجلوكوز في الدم يؤدي هذا إلى ارتفاع مؤشر نسبة السكر في الدم في البطاطس على الرغم من أن نسبة النشا المقاوم في الدرنات المطبوخة صغيرة نسبياً، إلا أنها تعتمد على معالجة البطاطس تشير الدراسات إلى أن المعالجة الحرارية التي تساهم أكثر في سرعة هضم النشا هي الغليان التقليدي في الماء نتيجة للتسخين في كمية كبيرة من الماء، يتغير التركيب البلوري للنشا ويصبح أكثر عرضة للتحلل الأنزيمي. عند استخدام طرق المعالجة الحرارية "الجافة"، مثل الخبز، يبقى النشا الأصلي المقاوم في المنتج تقل حساسية النشا للهضم أثناء تخزين البطاطس بعد الطهي عند التبريد، يخضع النشا للتدرج الرجعي تتسبب هذه العملية في أن يصبح النشا أكثر بلورية ويزيد من مقاومته للإنزيمات الهاضمة، ويشرح سبب انخفاض مؤشر نسبة السكر في الدم للبطاطا المطبوخة على البارد عن البطاطس المطبوخة على الساخن يسלט العديد من المؤلفين الضوء على الآثار المفيدة للنشا المقاوم على جسم الإنسان وتشمل هذه التأثيرات الحد من خطر الإصابة بالنوع 2 من داء السكري، وأمراض التمثيل الغذائي والقلب والأوعية الدموية، وحتى حدوث مرض الزهايمر تشمل المركبات النشطة بيولوجياً المهمة الأخرى في البطاطس فيتامين C، والبوليفينول، والمركبات المعدنية تستحق مركبات الفينول اهتماماً خاصاً لأنها تظهر خصائص مضادة للأكسدة، والتي لها أهمية في الوقاية من السرطان تشمل هذه المجموعة من المركبات، من بين مجموعة أخرى، الأحماض الفينولية (الكلوروجينيك، والكافيين، والكوماريك، والفانيليك) في البطاطس ذات اللون الأصفر والأرجواني والأحمر، تم العثور على مركبات الفلافونويد، مثل الكاتشين والروتين والأنثوسيانين وكذلك الكاروتينات (كاروتين، لوتين، نيوكسانثين) تخضع معظم المركبات النشطة بيولوجياً لتغييرات أثناء المعالجة الحرارية للبطاطس، ويتم تحديد هذه التغييرات من خلال وقت المعالجة ودرجة الحرارة بالإضافة إلى وجود الماء أو البخار.

هناك العديد من الأبحاث الموصوفة في الأدبيات المتعلقة بتأثير المعالجة الحرارية على محتوى المركبات الفينولية والنشاط المضاد للأكسدة في البطاطس، لكن نتائجها ليست صريحة ركزت دراسات قليلة فقط على التغييرات في أحماض الأسكوربيك وديهيدروكوريبيك والمكونات المعدنية الفردية أثناء المعالجة الحرارية للبطاطس في الأدبيات المتاحة، لم يتم العثور على معلومات حول المقارنة بين تأثيرات الطهي بالبخار في فرن بخار مختلط وفي وعاء مخصص مع إدخال مثقب على النشا والمركبات الفينولية وفيتامين ج والمعادن والنشاط المضاد للأكسدة في البطاطس لقد كان ظرفاً مهماً لإجراء دراسة واسعة تم فيها تطبيق معدات الطهي المختلفة المستخدمة في فن الطهو اليوم ومجموعة واسعة من التحليلات.



كان الهدف من الدراسة هو تحديد آثار الطرق المختلفة للمعالجة الحرارية، بما في ذلك الحفر التطبيقي النادر، على التغيرات في النشا (النشا الكلي، النشا سريع الهضم، النشا القابل للهضم ببطء، النشا المقاوم)، البوليفينول، فيتامين ج، النشاط المضاد للأكسدة، المعادن المركبات والمواد الجافة من البطاطس من أجل تحديد التغيرات في إجمالي النشا وأجزاء النشا، تم تخزين البطاطس، بعد المعالجة الحرارية، على البارد لمدة 24 ساعة منشفة وتخضع للعلاجات الحرارية التالية مع ترك التقشير عليها:

- الغليان التقليدي في وعاء من الفولاذ المقاوم للصدأ، مع بدء العملية بالماء المغلي، ونسبة الماء إلى الخام الممتدة 5: 1 (الوقت 35 دقيقة).
- تبخير في قدر من الفولاذ المقاوم للصدأ مع إدخال مثقوب (الوقت 50 دقيقة).
- التبخير في فرن بخار حراري) RETIGO كومي (جمهورية التشيك)، (درجة الحرارة 103 درجة مئوية ، الوقت 40 دقيقة).
- الميكروويف في فرن ميكروويف ويرلبول نوع AMW204 (بينتون هاربور، الولايات المتحدة الأمريكية) (قوة 750 واط، الوقت 7 دقائق).
- الشوي على شواية كهربائية SILEX (بوزنان ، بولندا) (درجة الحرارة 250 درجة مئوية، الوقت 45 دقيقة).

استمرت المعالجة الحرارية حتى أصبحت الدرنات طرية بدرجة كافية ليتم استهلاكها تم تحديد وقت المعالجة الحرارية تجريبياً في الاختبارات الأولية بعد كل معالجة حرارية، تُترك البطاطس على طبق لتبرد إلى درجة حرارة الغرفة ثم تقسم إلى قسمين تم تقشير أحد الأجزاء يدوياً بسكين، وتقطيعه وطحنه باستخدام الخلاط، وخضع للتحليل تم تخزين الجزء الثاني على البارد لخدمة هذا الغرض، بعد التبريد، تم وضع البطاطس غير المقشرة المخصصة لدراسة التخزين على الفور في وعاء زجاجي بغطاء وحفظها في الثلاجة عند درجتين مئويتين لمدة 24 ساعة بعد التخزين، تم تقشيرها يدوياً بسكين، وتقطيعها وطحنها بالخلط، ثم إخضاعها للتحليل.



التأثيرات على النمو والتطور

أظهر التحقيق في ظهور نبت البطاطس أن درجة الحرارة البيئية المثلى لنمو البرعم هي 23 درجة مئوية، وحتى درجات الحرارة المرتفعة بشكل معتدل من 25 درجة مئوية و 28 درجة مئوية تسبب انخفاضاً في معدل استطالة البرعم تشتمل مرحلة النمو الخضري على تكوين جميع الأجزاء النباتية للنباتات، بما في ذلك تكوين ستولونات، وسيقان معدلة تحت الأرض والتي ستؤدي لاحقاً إلى ظهور الدرناات (الشكل 1)، أثناء النمو الخضري، يكون النمو الطولي للرئد متورماً وتورماً في الجزء الداخلي الأول خلف البرعم القمي الرقيق لتشكيل درنة أولية درجة الحرارة المثلى المقدره لبدء الدرناات أقل من 20 درجة مئوية وتؤخر درجات الحرارة المرتفعة أو تعيق أو تمنع تكوين الدرناات كشفت الاكتشافات الحديثة أن ارتفاع درجة الحرارة ربما يعيق بدء الدرناات عن طريق قمع التعبير عن بروتين إشارة التدرن، المسمى StSP6A يتم إنتاج إشارة "tuberin" المتنقلة هذه في الأوراق وتنتقل إلى طرف stolon حيث يبدأ التدرن في نظام درجة حرارة مرتفعة بشكل معتدل (20/30 درجة مئوية ، نهاراً / ليلاً)، انخفضت مستويات نص StSP6A في الأوراق بنسبة تصل إلى 50 % في معظم النقاط الزمنية خلال دورة 24 ساعة تبدأ الدرناات المتضخمة (المتضخمة) بعد حوالي أسبوعين من تكوين الأحرف الأولى إذا كانت الظروف مثالية، تزيد الدرناات من الوزن والحجم بطريقة خطية تقريباً وتصبح موقعاً مهيماً لترسب النشا والعناصر الغذائية الأخرى ومع ذلك، يمكن أن يؤثر الإجهاد الحراري على علاقات المصدر بالوعة بين أوراق الشجر والدرناات يمكن أن تؤدي درجات الحرارة التي تزيد عن 25 درجة مئوية إلى تعزيز نمو الساق والتفرع، وزيادة عدد الأوراق، ولكنها تسبب انخفاض في حجم الورقة وإجمالي مساحة الورقة درجة الحرارة المثلى المقدره لبدء نمو stolon والنمو والتفرع هي 25 درجة مئوية ومع ذلك، فإن درجات الحرارة ≤ 28 درجة مئوية قد تثبط جزئياً أو كلياً تكوين الرئد تسببت المعالجة بالحرارة عند 24/30 درجة مئوية ، نهاراً / ليلاً، في انخفاض ثلاثة أضعاف في عدد ستولونس التي تكونت بواسطة أصناف البطاطس المحتوى الداخلي لمنظمات نمو النبات مثل الجبريلين.

بشكل عام، يعتبر التدرن هو الأمثل في متوسط درجات الحرارة اليومية في نطاق 15-20 درجة مئوية وفوق هذا النطاق الانخفاض، على الرغم من أن درجات الحرارة المرتفعة بشكل معتدل من 20-25 درجة مئوية قد تعزز نمو أوراق البطاطس وصافي التمثيل الضوئي إلى جانب درجات الحرارة أثناء النهار، تعتمد الدرنات على درجات حرارة ليلية منخفضة عادة ما تمكّن المستقلبات التي يتم إنتاجها أثناء النهار من التراكم في الدرنة أثناء الليل في المناطق ذات المناخ المعتدل في نصف الكرة الشمالي، بما في ذلك أراضي صربيا، تعد البطاطس محصولاً صيفياً ، وعادة ما تحدث أحداث الإجهاد الحراري الأولى في شهر يونيو خلال مرحلة تكاثر الدرنات أظهرت دراسة أجريت على ستة أصناف من البطاطا أن الإجهاد الحراري (25/35 درجة مئوية في النهار / الليل ، 15 يوماً) الذي تم فرضه في النصف الثاني من شهر يونيو في ظل ظروف رطوبة التربة الملائمة تسبب في انخفاض بنسبة 12% في إجمالي المحصول عندما تم تغيير وقت المعالجة بدرجة الحرارة المرتفعة في النصف الثاني من شهر يوليو، بداية مرحلة النضج ، كانت تأثيرات الإجهاد الحراري على إجمالي محصول الدرنات طفيفة ولكنها تسببت في انخفاض بنسبة 13 % في العائد القابل للتسويق بسبب تنبت الدرنة قبل الحصاد في التربة في أونتاريو، كندا، انخفض محصول البطاطس بنسبة 17.2% في عام 2016 مقارنة بإنتاج عام 2015 نتيجة الإجهاد الحراري الشديد في الصيف كشفت التحقيقات اللاحقة أن الصنف الأساسي المزروع والأكثر شيوعاً Russet Burbank معرض بشكل استثنائي للحرارة في صربيا، تم تسجيل انخفاض حاد في محصول البطاطس بنسبة 24-26% في العام الدافئ 2011 والعام الدافئ والجاف 2012 مقارنة بالعام المعتدل 2013 بالإضافة إلى التأثير السلبي على إجمالي محصول البطاطس، فإن الإجهاد الحراري يسبب الفسيولوجية للدرنات اضطرابات وتغيير معالجة الدرنات والجودة الغذائية مما يقلل من نسبة الدرنات القابلة للتسويق يحدد العائد القابل للتسويق ربحية البطاطس، ويجب أن تمتلك الدرنات القابلة للبيع الحجم المناسب والجمالية والمعالجة والصفات الغذائية.

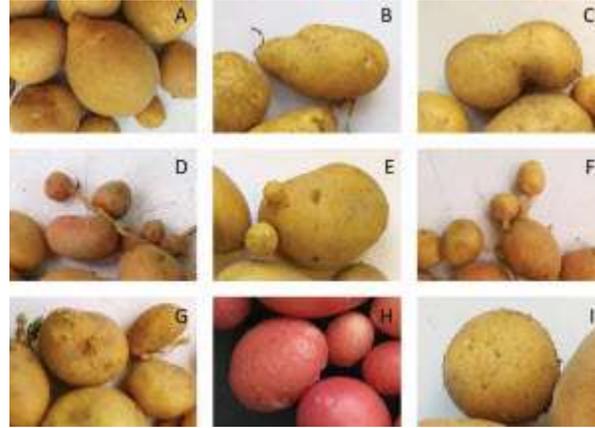




اضطرابات الدرنا

يسبب الإجهاد الحراري شكلاً غير منتظم للدرنا عن طريق مقاطعة نموها الطولي والقطري أثناء مرحلة الانتفاخ اعتماداً على حدوث أحداث درجات الحرارة المرتفعة، يمكن إعاقة نمو الدرنا في بداية الانتفاخ (مما يتسبب في انقباض في نهاية الدرنا القاعدية - درنا على شكل كمثرى أو درنا عنق الزجاجية، الشكل 2 أ، ب)، في منتصف الدرنة تشكيل (درنة على شكل دمبل، الشكل 2 ج)، أو في نهاية الحدبة عندما تتطور النتوءات عند الطرف القمي أو الوردية (الدرنة العقدية) قد تؤدي درجات الحرارة المرتفعة أيضاً إلى استئطالة مفرطة في الرئد والتفرع مما يؤدي إلى حدوث درنة السلسلة (الشكل 2 د)، وكذلك عودة ظهور نمو رئد من الدرنة في عملية تعرف باسم تنبت الحرارة إذا انخفضت درجة الحرارة بعد انتشار الحرارة، فستبدأ درنة ثانوية جديدة في التكون عند طرف رئد (الشكل 2 و) في بعض الأحيان، تتطور الدرنة الثانوية مباشرة من برعم العقدة (العين) (الشكل 2 هـ)، بعض أصناف البطاطس عرضة للنمو قبل الحصاد بسبب ارتفاع درجات الحرارة في نهاية موسم النمو (الشكل 2 ز)، تؤدي درجات الحرارة المرتفعة في التربة إلى الإجهاد الحراري (الخشونة) وشبك جلد البطاطس (الشكل 2 I، H)، كشفت المراقبة الميكروسكوبية للأنايب الدقيقة المعرضة لدرجات حرارة عالية عن تطور معزز الحرارة وتراكم لطبقات خلايا الجلد السوبرية لخلق غطاء واقى سميك من المحتمل أن يكون ترقق الجلد ناتجاً عن التوسع المستمر للدرنا وتشقق الجلد غير المرئي حيث يتم إنتاج طبقات جديدة تحتها.

قد لا تظهر أعراض بعض الاضطرابات الفسيولوجية من الخارج أحد هذه الاضطرابات هو نخر الحرارة الداخلي (IHN) يمكن وصف IHN على أنه بقع نخرية حمراء بنية اللون من نسيج متني تحدث على طول وداخل الحلقة الوعائية للدرنا المحصودة لا تزال أسباب IHN قيد المناقشة؛ ومع ذلك، يبدو أن الجمع بين العوامل البيئية والتغذية والوراثية يلعب دوراً مهماً في ظهور الأعراض أحد هذه التركيبات هو نقص الكالسيوم في خلايا الدرنا تحت الضغط الحراري مما يؤدي إلى فقدان سلامة الغشاء وبالتالي يسبب النخر قد يتسبب الإجهاد الحراري المصحوب بنقص الماء في اضطراب الدرنا المسماة بنهايات السكر، والمعروف أيضاً باسم الأطراف الشفافة أو النهايات الزجاجية أو نهايات الهلام يتميز بقلة النشا نسبياً ومحتوى عالي من السكر عادة في النهاية القاعدية للدرنا، مما يؤدي إلى مظهر أكثر شفافية، وفي مرحلة أكثر تقدماً، تكوين الحمة الشبيهة بالهلام تراكم السكريات المختزلة، الجلوكوز بشكل أساسي، يرجع إلى التغيرات التي تسببها الحرارة في أنشطة إنزيمات التمثيل الغذائي للكربوهيدرات الرئيسية على الرغم من أن النباتات الإجهاد الحراري برو.



بكميات كافية من الاستيعاب لدعم ترسب النشا ونمو الدرنة، تتحول خلايا الدرنة من نشا يصنع إلى تعبئة النشا يمكن أن تؤثر الاضطرابات الفسيولوجية الداخلية على أجزاء كبيرة من الأنسجة المتني، مما يضر بالمظهر والمذاق، ويغير الخصائص ذات الصلة بالمعالجة (الثقل النوعي، ونوعية القلي)، ويزيد قابلية الدرنة للإصابة بالفطريات والبكتيريا.

التأثيرات على الجودة الغذائية

تعتبر درنة البطاطس من أهم المصادر الغذائية للكربوهيدرات على الرغم من أن محتوى البروتين ليس مرتفعاً (1-2% على أساس الوزن الطازج)، فإن بروتينات البطاطس ذات "قيمة بيولوجية" عالية نسبياً (90)، مقارنة بمصادر البروتين النباتي الرئيسية الأخرى، وبتركيب أحماض أمينية جيد تتوافق مع المتطلبات البشرية تعتبر درنة البطاطس مصدراً جيداً للفيتامينات والمعادن، مثل الفيتامينات C و B6 والبتاسيوم والمغنيسيوم والحديد تحتوي البطاطس أيضاً على فيتامينات ب الريبوفلافين والثيامين والفولات والنياسين، بالإضافة إلى الفوسفور والزنك من المفاهيم الخاطئة الشائعة، بسبب المنتجات المقلية، أن البطاطس غنية بالسعرات الحرارية تحتوي الدرنة على كمية ضئيلة من الدهون وكثافة طاقة منخفضة مماثلة للبقوليات؛ تبلغ قيمة الطاقة في البطاطس المسلوقة أو المسلوقة حوالي 75 كيلو كالوري لكل 100 جرام.

ركزت معظم الدراسات السابقة حول تأثير الإجهاد الحراري على مغذيات الدرنة على الكربوهيدرات، التي تشكل حوالي 75% من إجمالي مادتها الجافة النشا أو النشاء هو الكربوهيدرات السائد في الدرنة والذي يعمل كاحتياطي طاقة للنبات وهو يتألف من نوعين من السكريات، أميلوز (بوليمر α -D-جلوكوز مستقيمة السلسلة) وأميلوبكتين (بوليمر α -D-جلوكوز متفرع) يتم تعبئة النشا بكثافة في حبيبات تحتوي عادة على الأميلوز والأميلوبكتين بنسبة 1:3 وتقع الحبيبات في العضيات الخلوية - أرومات الأميلوبلاست السكروز هو السكر الرئيسي للدرنة بينما الجلوكوز والفركتوز (السكريات المختزلة) هما السكريات الأحادية الرئيسية قد يؤدي الإجهاد الحراري إلى تحويل استقلاب الكربوهيدرات بعيداً عن تخليق النشا نحو تعبئة النشا وتراكم السكروز وتقليل السكريات،



مما يتسبب في "تحلية" الدرنات، غالبًا في الأطراف القاعدية (نهايات السكر) أبلغت دراسة حديثة عن انخفاض في محتوى النشا الكلي والأميلوبكتين والأميلوز في الدرنات بنسبة 33.70% و 7.85% و 35.88% على التوالي، بعد تعرض نباتات البطاطس إلى 35 درجة مئوية أثناء التدرن كان هذا الانخفاض ناتجًا عن انخفاض نشاط الإنزيمات الرئيسية للتخليق الحيوي للنشا في خلايا الدرنه، بيروفوسفوريلاز ADP-الجلوكوز، سينسيز النشا المرتبط بالحبيبات، وتركيبات النشا القابلة للذوبان، وكذلك إنزيم النشا المتفرّع من ناحية أخرى، من المحتمل أن يكون تراكم السكريات المختزلة ناتجًا عن زيادة في تكسير السكروز بواسطة إنفرتيز حمض الفراغ أثناء قلي خطوط الدرنات، تتفاعل السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينية والركائز الخلوية الأخرى في تفاعل ميلارد تعطي منتجات تفاعل ميلارد ذات اللون الداكن مظهرًا "محترقًا" ونكهة متغيرة لأطراف السكر والتي يمكن اعتبارها عيبًا خطيرًا في منتجات البطاطس المقلية والأهم من ذلك، أن تفاعل خفض السكريات مع الأسباراجين من الأحماض الأمينية الحرة ينتج مادة الأكريلاميد، وهي مادة مسرطنة مشتبه بها في البشر.

تحتوي درنات البطاطس أيضًا على مستقلبات ثانوية مهمة لصحة الإنسان، مثل الكاروتينات والأنثوسيانين، بالإضافة إلى جليكوكالويدس الستيرويد السام يوجد الأنثوسيانين بشكل رئيسي في طبقات الخلايا الموجودة أسفل جلد الدرنات، طبقة الجلد، في البطاطس الحمراء تتراكم الكاروتينات في الغالب في لحم الدرنات؛ ينتج اللحم الأصفر عن تراكم اللوتين السائد، بينما تتراكم أصناف درنة اللحم البرتقالية النادرة في الغالب الزياكسانثين لا تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على محتوى الكاروتين الكلي في الدرنات، ولكن على تكوينها في ثلاثة أصناف من البطاطس، Desirée و Melrose و Daifla، تسببت المعالجة الحرارية لمدة 10 أيام في تغيير شكل الكاروتين، مما تسبب في زيادة مستوى الزياكسانثين، مع تقليل مستويات الفيولاكسانثين والأنثراكسانثين ومع ذلك، ظلت مستويات الأنثوسيانين بيلارجونيدين وبيونيدين دون تغيير بسبب المعالجة الحرارية في صنف البطاطا الحمراء Desirée.

الجليكوكالويدات الستيرويدية الرئيسية (SGAs) في أصناف البطاطا التجارية هي α - و α -chaconine و solanine هذه المستقلبات الثانوية مهمة لمقاومة النبات للآفات ومسببات الأمراض ولكنها سامة للإنسان عند مستويات عالية نظرًا لأن أصناف البطاطس تم تربيتها لاحتواء مستويات منخفضة من SGAs، فإن محتواها في الدرنات لا يتجاوز عادة 20 مجم لكل 100 جرام من الوزن الطازج الأغنى في SGAs في الأدمة المحيطة، وهو نسيج واقٍ يتضمن جلد الدرنه والعديد من طبقات الخلايا الكامنة يمكن أن تؤدي الإشارات البيئية، بما في ذلك درجة الحرارة المرتفعة، إلى تغيير محتوى SGA للدرنات في السابق، تم الإبلاغ عن تراكم SGAs استجابة للإجهاد الحراري، مما أثار مخاوف تتعلق بالاستهلاك البشري ومع ذلك، تشير النتائج الحديثة إلى انخفاض مستوى السولانين والشاكونين في جلد الدرنات وتقليل تنظيم مسار التخليق الحيوي SGA بعد 7-10 أيام من العلاج بدرجة حرارة عالية عند 33-35 درجة مئوية.



توقعات - وجهات نظر

يؤثر الإجهاد الحراري على المحصول الإجمالي والقابل للتسويق للبطاطس عن طريق تقليل عدد الدرنات وكتلتها، مما يتسبب في اضطرابات الدرنات، وتغيير معالجة الدرنات والجودة الغذائية تكتسب مشكلة حساسية البطاطس للحرارة مزيداً من الاهتمام في العقود الماضية بسبب تغير المناخ العالمي حتى الآن، تم التعرف على عدد صغير نسبياً من أصناف البطاطس المقاومة للحرارة بالنظر إلى أن هذه الأصناف عادةً ما يتم تربيتها لظروف مائية محددة، فقد تم تكثيف جهود التربية التقليدية من أجل تنوع أكبر في الأنماط الجينية الجديدة المتسامحة بسبب القيود في تجمع جينات البطاطس المزروعة لصفات تحمل الحرارة، تم بذل جهد لتحديد واستخدام الجينات / الأليلات من الأصول الوراثية لأنواع البطاطس الأنديز والبطاطس البرية التي تحدث في الأمريكتين والتي تتكيف بشكل أفضل مع اللاأحيائية ضغط عصبي إلى جانب ذلك، فإن نتائج أبحاث الجينوميات والبروتيوميات والأبيض الجارية حول الاستجابة الحرارية للبطاطس قد تساعد بشكل كبير في استراتيجيات التربية التقليدية، في حين أن جهود الهندسة الحيوية قد تعطي طريقاً بديلاً نحو تطوير بطاطس تتحمل الإجهاد الحراري.

المواد السامة الموجودة في البطاطا

كل شيء صحيح واحد من الأطعمة المفضلة لدينا يمكن أن تسمم لنا تم العثور على كميات صغيرة من اللحم المحفوظ في الأوراق، درنات البطاطا، وأعينهم اللحم المحفوظ عبارة عن مضاد للفطريات ومبيدات آفات طبيعية يحميها النبات بمرور الوقت، يتراكم اللحم المحفوظ في الدرنات، مما قد يتسبب في تحوله إلى اللون الأخضر تحتوي بطاطس واحدة على حوالي 8-13 ملغ من السولانين، وحوالي 200 ملغ تكفي لتسمم الشخص استخدام البطاطا القديمة بكميات كبيرة أو الشاي من أوراق هذا النبات يمكن أن يسبب الهلوسة وانخفاض حرارة الجسم والغثيان ويسبب مشاكل عصبية هذا مذهل، لكن لا تزال هناك وفيات في العالم بسبب خطأ البطاطس.



النتائج الفسيولوجية للأكل البطاطس

البطاطا في معظمها هي النشا، الذي هو في الأساس نفس الجلوكوز، ولكن ترتبط جزيئاته بطريقة مختلفة قليلاً يمكن تحويل النشا إلى سكريات بسيطة فقط تحت تأثير بعض الإنزيمات الموجودة في قشر البطاطس وفي طبقة سطحية رقيقة تحت جلد الدرنة مباشرة.

تثير إنزيمات الجهاز الهضمي فقط إنزيمات المنتج الحي، بما في ذلك آلية "الهضم الذاتي" بقطع القشرة وحرمانها من الإنزيمات التي تحول النشا بهذه الطريقة، نجعلها غير قابلة للهضم أو صعبة الهضم.

لا يعرف الجسم كيفية امتصاص النشويات، ولهذا يجب إجراء عدد كبير من التفاعلات الكيميائية لتحويل النشا إلى سكريات بسيطة، والتي يمكن أن يمتصها الجسم.

علاوة على ذلك، فإن تكنولوجيا تحويل النشا إلى سكريات بسيطة يستوعبها الجسم ليست فقط معقدة وتستغرق وقتاً طويلاً، ولكنها تمتد أيضاً بشكل كبير في الوقت (من 2 إلى 4 ساعات). يتطلب إنفاق كبير من الطاقة والمواد الفعالة بيولوجياً (الفيتامينات B1 ، B2 ، B3 ، PP ، C ، إلخ) بدون كمية كافية من الفيتامينات والمعادن، لا يتم امتصاص النشا عملياً.

يحتوي النشا على جزئين من السكريات: الأميليز والأميلوبكتين، اللذين يختلفان بحددة في الخصائص الأميليز في النشا هي 15-25%. يذوب في الماء الساخن (80 درجة مئوية)، وتشكيل محلول غرواني شفاف.

يشكل الأميلوبكتين 75-85% من الحبوب النشا وبالتالي، عند التعرض للماء الساخن على النشا، يتم تشكيل محلول الأميليز، والذي يتكثف بشدة مع الأميلوبكتين المتورم وتسمى الكتلة السمكية واللزجة الناتجة عجينة، والتي تتشكل في الجهاز الهضمي البشري إنها مادة لاصقة، تسد المجهرية الممتصة للاثني عشر والمقاطع السفلية للأمعاء الدقيقة، وتبعدهم عن الهضم، جزئياً، ثم تقريباً بالكامل.

هذا هو السبب في سوء امتصاص الفيتامينات والعناصر النزرة والمواد المغذية من الطعام عدم كفاية امتصاص اليود يؤدي إلى العديد من الأمراض (تصل إلى الأورام)، ولكن قصور الغدة الدرقية، وهذه هي وظيفة الغدة الدرقية غير كافية، هو المرض الأكثر تحديداً والسبب لا يزال هو نفسه - "عمر" النشا وغيرها من السموم من النسيج الضام، ونمو الغدة الدرقية نفسها.

في الأمعاء الغليظة، تلتصق النشا، المجففة، بجدران القولون، وتشكل حجارة برازية تعمل هذه الرواسب الدائمة على إيقاف عمل الأجزاء المقابلة من الأمعاء حرفياً، وتمنع جسم الإنسان من توفير المواد الغذائية، وتعيق الأداء الطبيعي للجهاز المناعي وفي الوقت نفسه، تسد أصغر جزيئات النشا، التي تدخل مجرى الدم، الأوعية الشعرية، مما يمنع نقل واستيعاب العناصر الغذائية على المستوى الخلوي.



فيما يتعلق بما ذكر أعلاه، ينبغي إيلاء الاهتمام للقلبة ، والتي هي معروفة جيدا لكل واحد منا، والتي يتم إعدادها على أساس النشا مع إضافة التوت المختلفة أثناء تحضير كيسييل في الماء الساخن، تتشكل عجينة على الفور، والتي، كما نعلم بالفعل، تسد المجهرية الشفطية في الاثني عشر والمقاطع السفلية للأمعاء الدقيقة، وبالتالي تتداخل مع الأداء الطبيعي للأمعاء هذا لا يحدث أبداً عند شرب مشروبات الفاكهة، والكومبوت، والصبغات العشبية المختلفة.

بالإضافة إلى ذلك، أثناء تحضير البطاطا المقلية، وأوعية البطاطا المقلية، ورقائق البطاطا، ومنتجات المخابز، وما إلى ذلك، يحدث مزيج كيميائي من الدهون مع السكريات أثناء عملية الهضم، يتم تكسير السكريات في المعدة والدهون في الاثني عشر، وبالتالي، فإن عصارات الجهاز الهضمي في المعدة غير قادرة على تحطيم السكريات المركبة مع الدهون مرة واحدة في الأمعاء، فإنها تشكل مركبات سامة مع عواقب وخيمة على الهضم والصحة بشكل عام.

مزيج من النشا المركز مع الدهون والسكر والملح هو "قنبلة ذرية" حقيقية داخل جسم الإنسان، مما يؤدي إلى السمنة ومرض السكري والربو وأمراض أعضاء تكوين الدم، ونظام الغدد الصماء، الخ هذا هو واحد من الأسباب الرئيسية لتشكيل الأورام، سواء الحميدة والخبيثة لذلك، إذا أصبح جسمك غير مستقر، متهيج أو مترهل، يجب أن تعلم أنك قد دمرت أنسجةك الضامة وصحتك نتيجة لاستهلاك نشا أوفيركوكيد أو مطهية لسوء الحظ، في الوقت الحاضر، بالإضافة إلى البطاطس، النشا موجود أيضاً في العديد من المنتجات الغذائية الأخرى - في النقانق والكعك والجبن، الخ.

حول زيادة الوزن

تحتوي البطاطس على نسبة عالية من السكر في الدم (مؤشر نسبة السكر في الدم هو قدرة الكربوهيدرات على التسبب في زيادة نسبة السكر في الدم) هذا يعني أن البطاطس التي يتم تناولها تزيد بسرعة نسبة السكر في الدم هذا يساهم في إطلاق الأنسولين في الدم، وتتمثل مهمته الرئيسية في خفض مستويات السكر، وكذلك إنتاج الخلايا الدهنية من الجلوكوز غير المستخدم لإنتاج الطاقة.

لهذا السبب، يمكن للبطاطس أن تساعد الرياضيين على التعافي بشكل أسرع بعد مجهود بدني كبير، ولكن إذا كان النشاط البدني منخفضاً أو غائباً تماماً، فسيتم معالجة الجلوكوز في صورة دهون، يتم ترسبها في شكل طبقات تحت الجلد، وكذلك الدهون الحشوية على الأعضاء الداخلية.



في كميات صغيرة، الدهون ضرورية للجسم وتؤدي الوظيفة المفيدة لاحتياطي الطاقة والغشاء الواقي للأعضاء الداخلية ولكن مع ازدياد عددها، تتطور السمنة، ويزيد ضغط الدم، وهناك خطر الإصابة بمرض الشريان التاجي، واحتشاء عضلة القلب، والسكتة الدماغية، والسكري ، فضلاً عن ضعف أداء جميع أجهزة الجسم البشري.

إن إطلاق كميات كبيرة من الأنسولين في الدم يؤدي أيضاً إلى الجوع السريع، الذي يمنعك من الشعور بالشبع ويؤدي مباشرة إلى الإفراط في تناول الطعام، حيث أن الشعور بالجوع مستمر في إرسال إشارات إلى الدماغ تحتاج إلى تناول المزيد منها لذلك، تتكرر دورة تناول البطاطا، مما يستلزم زيادة في الوزن.

لهذا السبب، لن تتخلى شركات الوجبات السريعة عن مبيعات البطاطس، لأن هذا سيعني انخفاضاً في الأرباح.

السم في المقللة

إذا قمت بحفظ البطاطس لأكثر من ثلاثة إلى أربعة أشهر، فإن ذلك قد يؤدي الجسم درنات البطاطا، خاصة تلك التي كانت مستلقية في الضوء، تتحول إلى اللون الأخضر، فهي تتراكم أقوى السم - سولانين هناك الكثير من السولانين في البطاطا التي تنبت في الجرعات الكبيرة، يدمر السولانين خلايا الدم الحمراء ويمنع الجهاز العصبي المركزي تناول سولانين يسبب الصداع، والدوخة، وضيق التنفس، والغثيان، والتشنجات وغيرها من علامات الشعور بالضيق. بالنسبة للكائن الحي الضعيف، كل هذا يمكن أن يتحول إلى نتيجة مميتة نزع فتيل مثل هذا السم لا يساعد أي علاج حراري في فصل الخريف، في 100 غرام من البطاطا سولانين المحفورة طازجة، لا يوجد أكثر من 10 ملليغرام في الربيع، قد يتحول إلى ثلاثة أضعاف الكمية، علاوة على ذلك، يتركز بشكل أساسي في المناطق الخضراء من الدرنة وأقرب من القشرة للمس، عادة ما تكون هذه البطاطا بطيئة وليست قاسية.

يجب إيلاء اهتمام خاص لاستخدام البطاطا من قبل الأمهات الحوامل، لأن السولانين هو واحد من أقوى المسخّنات وينتمي إلى مجموعة المواد التي يمكن أن تسبب تطور التشوهات الخلقية في الجنين.



عن التفكير والإرادة الإنسانية

كما اكتشفنا بالفعل، فإن استخدام البطاطس يشكل خطراً معيناً على صحة الإنسان يمكن التقليل من هذا الخطر، لكن لا يمكن القضاء عليه تماماً. حتى مع وجود البطاطا الصغيرة المطبوخة بشكل صحيح "في الغلاف"، فإن النشا الموجود في الدرنات لا يختفي في أي مكان، وبالتالي، عند تناوله، سيتحول حتماً إلى عجينة، الأمر الذي يستلزم تعطيل الأمعاء والجسم ككل ونتيجة لذلك، يؤدي هذا إلى اضطرابات في التمثيل الغذائي والأداء الطبيعي للأعضاء والأنظمة البشرية، ويظهر الضعف، الذي يصبح مزماً في نهاية المطاف، يبدأ الاهتمام بالحياة في الاختفاء، ويزداد سوء الحالة المزاجية واللامبالاة وعدم الرغبة في فعل أي شيء معاً، يبدأ هذا في التأثير سلباً على الحالة البدنية والعاطفية للشخص.

خطر آخر عند تناول البطاطس هو ابتلاع أقوى سولانين السم حتى بكميات صغيرة، فإنه يثبط الجهاز العصبي المركزي، ونتيجة لذلك تباطأ سرعة التفكير، يتقلص وضوح الإدراك لما يحدث، ويظهر عدم اليقين في تصرفات الشخص، وتضعف القدرة على اتخاذ القرارات الصحيحة، وتضعف إرادة الإنسان.

نتيجة لتخزين البطاطس على المدى الطويل، تزداد كمية السولانين في الدرنات زيادة كبيرة، مما يبدأ في تشكيل خطر كبير ليس فقط على الصحة العقلية، ولكن أيضاً على الصحة البدنية في الجرعات الكبيرة، يؤدي السولانين إلى اضطرابات خطيرة في الجهاز العصبي المركزي، حيث يُحرم الشخص من القدرة على الاستجابة بشكلٍ وافٍ لما يحدث، وقد تحدث الدوامات، والتشنجات، والإغماء، وغيرها من علامات التسمم بالإضافة إلى ذلك، تزيد مخاطر ظهور التشوهات الخلقية للجنين بشكل كبير أثناء الحمل.

وبالتالي، فإن التغيير الذي يبدو ضئيلاً في النظام الغذائي عن طريق إضافة البطاطس إليه يستلزم ظهور العديد من النتائج السلبية - إضعاف صحة الإنسان، وخلق ظروف مواتية لتطور الأمراض المختلفة، ويؤدي أيضاً إلى ظهور تغييرات سلبية في الحالة النفسية العاطفية للشخص، وقمع صفاته التطوعية، مما يخلق ظروفاً مواتية لتلاعب الرجل وإدارته، وبالتالي استعباده، كشخص مريض وضعف الإرادة سهل الإدارة.

مثل هذه التغييرات في شخص لا تحدث بسرعة، لكنها لا تطاق وبما أن مثل هذه التغييرات قد امتدت مع مرور الوقت، فإن الشخص ليس لديه إحساس بوجود صلة مباشرة واضحة بين استخدام البطاطس "غير المؤذية" التي أصبحت مألوفة لدى الكثيرين والتغيرات السلبية التي تحدث بهذه الطريقة في الصحة والمزاج والحياة بشكل عام.



حول طول العمر والتغذية ذات مغزى

إذا كنت تسعى جاهدة ليس فقط للحفاظ على صحتك وتعزيزها، ولكن أيضا التفكير في طول العمر النشط، فمن المفيد في هذا الصدد التفكير في مدى ملاءمة تناول البطاطا كما تعلمون، فإن القدرة على إطالة العمر هي، أولاً وقبل كل شيء، القدرة على عدم تقصيرها، أي عدم تقصير الحياة من خلال اتباع أي معتقدات خاطئة، والعادات السيئة وأي إجراءات أخرى تؤدي إلى عواقب صحية سلبية، مما يؤدي إلى انخفاض حياة الإنسان وبالتالي، فإن مفتاح حياة طويلة وصحية وسعيدة هو الحاجة إلى التعقل، مما يجعل من الممكن اختيار وتشكيل أنماط قابلة للتطبيق من السلوك والعادات.

من خلال الانتقال إلى الحياة بطريقة مجدية، من المهم ليس فقط أن تتعلم أن تسأل نفسك الأسئلة "ماذا أفعل الآن؟"، "لأي غرض أقوم بذلك؟"، "لماذا أفعل هذا بهذه الطريقة؟" وما إلى ذلك، ولكن تعلم أيضاً أن تكون صادقاً مع نفسك حتى لا تتلقى "إخفاء رأسك في الرمال" عندما تتلقى إجابات، لتبرير تصرفاتك أو عدم تصرفك بقولك "الجميع يفعل ذلك"، لكن بدلاً من ذلك تحتاج إلى معرفة كيفية استخلاص الاستنتاجات الصحيحة وتسترشد بها عندما تتحرك في الحياة لذلك، إذا كان العقل يقول أن الكحول هو السم، والتدخين هو السم، والطعام بالمواد الحافظة هو السم، وما إلى ذلك، ويؤكد الجسم هذا من خلال المرض، ثم سيكون من المنطقي التفكير في ما يحدث واستخلاص الاستنتاجات اللازمة، وفقاً الذي يجب أن تبني حياتك في المستقبل.

وينطبق الشيء نفسه على البطاطا المعروفة في ممارستنا طويلة الأجل، تراكمت العديد من الأمثلة عندما، لتحسين الصحة، اتضح أنها كافية لاستبعاد البطاطس من النظام الغذائي، بسبب وجود شفاء تدريجي للجسم وتحسين كبير في الرفاه والمزاج لدى الشخص في غضون 2-3 أسابيع فقط هذه هي الحقائق.

أعراض تسمم البطاطس

اللحم المحفوظ عبارة عن مادة سامة تؤثر أولاً على الجهاز الهضمي إذا أكلت ثمار البطاطا المنبتة، فبعد بضع ساعات سيبدأ السم في اختراق الدم وسوف تحدث الأعراض التالية:

- الغثيان والقيء.
- التلاميذ المتوسعة.
- ضيق شديد في التنفس.
- ارتفاع درجة حرارة الجسم.
- مرارة في الفم.
- التشنج في البطن.



الإسعافات الأولية للتسمم

هل تناول الشخص الفواكه المنبّة وشعر بأول أعراض التسمم؟ بادئ ذي بدء، من الضروري مسح الأمعاء يتم ذلك بسهولة باستخدام محلول برمنجنات البوتاسيوم لكن قم بخلطها وفقاً للتعليمات حتى لا تؤذي الجسم ثم تشرب وتعيد السموم داخل الأمعاء سوف تظهر القيء، والتي سوف تطهير الجسم بشكل أفضل.

بعد ذلك، تحتاج إلى تناول القليل من الكربون المنشط أو أي وسيلة أخرى للتسمم من الضروري أيضاً شرب ملين للتخلص بسرعة من سم اللحم المحفوظ ينصح المريض بشرب الهلام أو الحليب، وهو مشروب مغلف جيداً.

الطرق المذكورة أعلاه يمكن استخدامها فقط للتسمم الخفيف في أي حال، يجب عليك استدعاء سيارة الإسعاف إذا لزم الأمر، سيتم نقل المريض إلى المستشفى.

في المستشفى، سيتم استخدام أي وسيلة متاحة لإزالة السموم من الجسم: تغسل المعدة، وتضع فضلات ، إذا لزم الأمر، غسيل الكلى يوصف العلاج اللاحق، والتي سوف تهدف إلى تطبيع عمل الكلى والقلب استخدام المضادات الحيوية على المدى القصير أمر ممكن.

ملاحظة: تذكر أن العلاج الذاتي يمكن أن يضر جسمك.

الخاتمة

طرق المعالجة الحرارية لدرنات البطاطس، المطبقة في الدراسة، كان لها تأثيرات مختلفة على النشا والمكونات النشطة بيولوجياً مثل فيتامين سي، تي بي، المركبات المعدنية، وخصائص مضادات الأكسدة يكشف تحليل التغييرات في المكونات التي تم فحصها أنه يجب الإشارة إلى استخدام الميكروويف والشوي كطرق علاج مواتية تميزت الدرناات التي خضعت لهذه المعالجات بتركيز أعلى من RS و TP وفيتامين C والمكونات المعدنية مقارنة بالعينات المغلية في الماء أو المطبوخة على البخار أو المطبوخة في فرن مختلط كما أظهرت خصائص مضادات أكسدة أقوى تم تحديدها باستخدام مادة ثنائي الفينيل متعدد الكلور أدى التخزين البارد (+2 درجة مئوية، 24 ساعة) للبطاطس بعد معالجتها الحرارية، المطبقة في الأماكن المخصصة لإنتاج سلطات الخضار، إلى مزيد من التغييرات في النشا وزيادة إيجابية في نسبة جزء RS.



التوصيات

فيما يتعلق بالسوموم الطبيعية من الأهمية بمكان ملاحظة إمكانية وجودها في أنواع مختلفة من المحاصيل والأغذية :

- عدم افتراض أن كل ما هو "طبيعي" يتسم تلقائياً بالمأمونية.
- التخلص من الأغذية التي تعرضت للتكدم والضرر أو التي أصبح لونها باهتاً والأغذية التي أصابها العفن على وجه الخصوص.
- التخلص من أي أغذية لم تعد رائحتها أو مذاقها طازجاً، أو تغير مذاقها عن المعتاد.
- عدم تناول أنواع الفطر البري أو أي نباتات برية إلا تلك التي تؤكد أنها غير سامة.



المصادر والمراجع

- مومسيلوفيتش ، أي. (2019). آثار الإجهاد الحراري على إنتاجية البطاطس وجودتها الغذائية. حرانا عشرينا ، 60 (2) ، 48-43.
- طومسون ، أ.د. (1956). المعالجة الحرارية وزراعة الأنسجة كوسيلة لتخليص البطاطس من فيروس Y. Nature ، 177 (4511) ، 709-709.
- فاسكونسيلوس ، إن سي إم دي ، سالجادو ، إس إم ، ليفيرا ، إيه في إس ، أندرايد ، إس إيه سي دي ، أوليفيرا ، إم جي دي ، وستامفورد ، تي إل إم (2015). تأثير المعالجة الحرارية على الخصائص الحسية والفيزيائية وأجزاء الكربوهيدرات من البطاطس المقلية (*Solanum tuberosum L*). علوم وتكنولوجيا الأغذية ، 35 ، 561-569.
- هيلدبراند ، إي إم ، وبريرلي ، ب. (1960). تقضي المعالجة الحرارية على فيروس القزم الأصفر من البطاطا الحلوة. مراسل أمراض النبات ، 44 (9).
- لييوفكا ، إن أي ، برابورسك ، أي ، وفوروبييف ، إي (2004). تأثير المعالجات الحرارية المعتدلة والنبضية في المجال الكهربائي على الخواص التركيبية للجزر والبطاطس والتفاح. علوم الأغذية المبتكرة والتقنيات الناشئة ، 5 (1) ، 9-16.
- Andersson, A., Gekas, V., Lind, I., Oliveira, F., Öste, R., & Aguilfra, J. M. (1994). Effect of preheating on potato texture. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 34(3), 229-251.
- Narwojsz, A., Borowska, E. J., Polak-Śliwińska, M., & Danowska-Oziewicz, M. (2020). Effect of different methods of thermal treatment on starch and bioactive compounds of potato. *Plant foods for human nutrition (Dordrecht, Netherlands)*, 75(2), 298.