

## مدونة الممارسات للوقاية والتخفيض من تلوث الكاكاو بسبب الأوكراتوكسين أ (CXC 72-2013)

### 1. مقدمة

1. تهدف هذه الوثيقة إلى توفير إرشاد لجميع الأطراف المعنية بإنتاج ومناولة حبات الكاكاو المعدة للإستهلاك البشري. ينبغي إعداد ومناولة جميع حبات الكاكاو طبقاً للمبادئ العامة لسلامة الأغذية<sup>1</sup>، وهي مبادئ مهمة لجميع الأغذية التي يتم إعدادها بغرض الإستهلاك البشري. تشير هذه المدونة إلى التدابير التي ينبغي إنفاذها من قبل جميع الأشخاص الذي يحملون مسؤولية ضمان سلامة الغذاء وملاءمته للإستهلاك البشري.
2. أوكراتوكسين أ (OTA) هو أيض فطري سام تم تصنيفه كمُسرطن محتمل للإنسان (صنف ب 2) من طرف الوكالة الدولية للبحوث حول السرطان. حددت لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية والمعنية بالمواد المضافة إلى الأغذية (JECFA)، إحتياطي المتناول الأسبوعي المقبول للأوكراتوكسين ب 100 نغ/لوزن الجسم بالكغ. يتم إنتاج الأوكراتوكسين من قبل أنواع من جنس *الرشاشية* و*المكنسية*. في حبات الكاكاو، بينت الدراسات أن أنواع *الرشاشية* فقط هي المعنية، وخاصة *رشاشية كاربوناريوس* ومجموعة *الرشاشية السوداء*، وبأعداد منخفضة من *رشاشية وسترديجكيا*، كما أن *الرشاشية المغراء* و*الرشاشية ميوس* معنية. يتم إنتاج الأوكراتوكسين عندما تتوفر ظروف مناسبة للنشاط المائي والغذاء ودرجة الحرارة الضرورية للنمو الفطري والتخليق الحيوي للأوكراتوكسين.
3. تنبت فاكهة الكاكاو التي تنتجها شجرة الكاكاو، *ثيوبرومين الكاكاو*، والمتكونة من غلاف الثمرة والنسيج الذي يخرج من حاجز مبيض الفاكهة والمبيض. عندما تصبح الفاكهة ناضجة، بالإمكان استعمال النسيج الخارجي الذي يعرف أيضاً بالقرنة، والذي يتكون من مادة عضوية سميكة وقاسية، كسماد وعلف للحيوانات وكمصدر للبتواس. يحتوي المبيض على عدد من الحبوب المغلفة في لب مائي وصمغي وحمضي. يتكون هذا اللب الأبيض وذو اللون الأبيض المائل إلى الصفرة والقابل للأكل على 12% من السكريات تقريبا ويحتوي على درجة حموضة منخفضة (3.3- 4.0) بسبب محتواه المرتفع من حمض السيترريك. يحتوي اللب على ما يقارب 10% من البكتين. من الممكن استعمال اللب لصنع المربي والهلام بالإضافة إلى المشروبات الكحولية والخل.
4. يكمن الاستعمال التجاري الأساسي، على الحبات التي تُعرف بحبات الكاكاو أيضاً. تتكون حبة الكاكاو من الإهاب أو اللحافة والجنين وفُلقة. تسمى اللحافة قشرة أيضاً، وهي الطبقة الحامية للحبة، عندما يتم تجفيفها. أثناء التخمر يموت الجنين وبعد التجفيف، يتراوح محتوى الدهون في حبة الكاكاو بين 34% و56%.
5. بعد عمليتي التخمر والتجفيف الملائمتين تخضع الحبات إلى مزيد من المعالجات الصناعية بهدف إنتاج منتجات تجارية متنوعة.
6. بما أنه يتم استخراج حبات الكاكاو من الثمرة، بالإمكان حدوث التلوث بسبب الكائنات الدقيقة وبإمكان تطور الأوكراتوكسين المنتج للفطريات أن يبدأ عند توفر الظروف مناسبة للنمو. عموماً،

<sup>1</sup> المبادئ العامة لسلامة الأغذية (CXC 1-1969).

بإمكان عمليتي التخمير والتجفيف أن تشكلا تلك الظروف المناسبة عندما لا يتم تطبيق هاتين العمليتين بالشكل المناسب.

7. من المهم التأكيد أن من ضمن مراحل التصنيع اللاحقة التي تشمل إزالة القشرة، والتحميص (أو العكس)، والترطيب والتنقية، تعدّ إزالة القشرة المرحلة الوحيدة القادرة على تخفيض مستويات الأوكراتوكسين بشكل كبير. بما أن إنجاز هذه المراحل يكون على مستوى التصنيع، ينبغي على القطاع الصناعي وضع برنامج محدد لسلامة الأغذية بهدف تقليل مستوى الأوكراتوكسين في منتجات الكاكاو المصنعة والمعدة للإستهلاك البشري.

## 2. التعريفات

### أجزاء فاكهة الكاكاو (رسم 1)

**حبة الكاكاو:** هي بذرة فاكهة الكاكاو المتكونة من إهاب (اللاحافة) والجنين والفلقة.  
**قرنة الكاكاو:** هو غلاف فاكهة الكاكاو الذي ينشأ من جدار مبيض للفاكهة الناضج.  
**إهاب أو لاحافة:** هي الطبقة الواقية للبذرة التي تسمى أيضا القشرة عندما تُجفف.  
**لب:** مادة مائية وهلامية وحمضية تُغلف الحبات.

**كاكاو جاف:** هو مصطلح تجاري يشير إلى حبوب الكاكاو يتم تجفيفها بالكامل و بشكل متساو، حيث يتوافق محتوى الرطوبة مع متطلبات المواصفة الحالية.

**حبة متعفنة:** هي حبة الكاكاو التي يكون العفن فيها واضحا في الأجزاء الداخلية وظاهرا للعين المجردة.  
**حبة رمادية:** هي حبات الكاكاو التي تظهر لونا رماديا على نصف السطح المعرض أو أكثر عند القيام بالشق الطولي عبر مركز الثمرة باستعمال طريقة تم وصفها في أيزو/ر 1114.

**حبة مُسوّسة:** هي حبة الكاكاو التي تحتوي، في أي مرحلة من مراحل نموها، أجزاءها الداخلية على حشرات أو تعرضت لغزو الحشرات فسببت لها أضرارا واضحة للعين المجردة.

**حبة نابثة:** هي حبة كاكاو التي تحتوي على قشرة مثقوبة أو مقسومة أو مكسورة بسبب نمو برعم البذرة.  
**حبة مسطحة:** هي حبة الكاكاو التي تكون فلقاتها رقيقتين جدا حيث يصبح من غير الممكن الحصول على سطح فلقة عند قصها.

**حبة مدخنة:** هي حبة الكاكاو التي تحتوي على رائحة أو طعم دخان أو تُظهر علامات تلوث بسبب الدخان.

**حبة مكسورة:** هي حبة الكاكاو التي تحتوي على جزء ناقص، ويساوي حجم هذا الجزء أو يقلّ عن نصف الحبة.

**جزء:** هو جزء حبة الكاكاو الذي يقل أو يساوي حجم الحبة الأصلية.

**قطعة من القشرة:** هي قطعة من القشرة بدون أي جزء من النواة.

**عمليات الغش:** الغش، بأي وسيلة كانت، في مكوّن جزء من أجزاء حبات الكاكاو حتى لا يتطابق الخليط المتحصل عليه أو مجموعته، على الوصف الذي تم التعاقد عليه.  
**مادة غريبة:** أي مادة غير حبوب الكاكاو أو بقاياها.

**حصاد الفواكه وفتحها:** يتم حصاد الفاكهة وفتحها يدويا باستعمال المنجل أو المحش أو العصى الخشبية.  
**تخمّر:** عملية تهدف إلى تحلل اللب والشروع في التغيرات البيوكيميائية في الفلقة عن طريق الأنزيمات الطبيعية والكائنات الدقيقة المتأتبة من محيط المزرعة.

**عملية التجفيف:** هي عملية تجفيف حبات الكاكاو تحت أشعة الشمس أو عن طريق المجففات الآلية / الشمسية (أو بالجمع بين العمليتين) بهدف تخفيض محتوى الرطوبة فتصبح ثابتة للتخزين.  
**فرز:** هي المناولة والعمليات التكنولوجية التي تهدف إلى إزالة المادة الغريبة وأجزاء حبات الكاكاو المجففة والقرنة واللب، بالإضافة إلى إزالة الحبات المعيبة من حبات الكاكاو المجففة.

**تحميص:** هي المعالجة الحرارية التي تنتج تغيرات كيميائية ومادية رئيسية في بنية وتركيبية حبات الكاكاو وتسبب قوامتها وتطور خاصيات نكهة الشكلاطة من الكاكاو المحمص.

### 3. تصنيع الكاكاو

8. يتضمن الحصاد إزالة الفواكه الناضجة من الأشجار. يتم حصاد الفاكهة يدويا من خلال إحداث شق داخل السُّويقة بطريقة سليمة باستعمال شفرة نظيفة وشحذت جيدا.

9. يتم فتح القرون بهدف إزالة حبات الكاكاو مع اللب بأسرع وقت ممكن أو في بضعة أيام بعد الحصاد.

10. يتم تكديس حبات الكاكاو التي تحتوي على لب تم إزالته من القرنة، أو توضع معا في صناديق أو صينيات أو سلال أو منصات لتمكين الكائنات الدقيقة من النمو والبدء في عملية التخمر.

11. عادة ما يتم التجفيف الشمسي لحبات الكاكاو المخمرة في ساحة تجفيف مكشوفة، أو فوق طاولات معلقة باستعمال ابتكارات وتكنولوجيات متعددة ومتنوعة. بالإمكان الجمع بين التجفيف الشمسي والتجفيف الآلي واستعمالها معا.

12. عندما يتم التجفيف المناسبة للحبات بغية التوصل لمستويات الرطوبة المرجوة، ينبغي فرزها لإزالة الحبات المسطحة والذابلة والسوداء والمتعفنة والصغيرة والمنصهرة وتلك المُسوسة والحبات النابتة والتي تحتوي على عيوب أخرى.

13. ما إن تنتهي عمليتا التجفيف والفرز، ينبغي تعبئة حبات الكاكاو المجففة داخل أكياس مناسبة وتخزينها. تُعد تعبئة الحبات المعالجة في أكياس وتخزينها، بالشكل المناسب، على نفس قدر أهمية عمليتي التخمير والتجفيف المنجزتين بالطرق المناسبة.

14. يتم العثور على الجزء الأكبر من الأوكراتوكسين الموجودة أصلا في حبات الكاكاو في جزء القشرة. بالتالي، بإمكان العملية الصناعية لإزالة قشرة الكاكاو بالإضافة إلى إهاب أو لحافة حبة الكاكاو المجففة، قبل التحميص وبعده، أن تخفض مستويات الأوكراتوكسين بشكل كبير.

### 4. الممارسات الموصى بها

#### 4.1 ممارسات ما قبل الحصاد

15. يعد اللب وحبات الكاكاو معقمة ميكروبيولوجيا فيما يتعلق بالفطريات المنتجة للأوكراتوكسين ما دامت داخل القرنة الكاكاو الصحية. يحدث التلوث بسبب أبواغ الفطريات التي تكون قادرة على إنتاج الأوكراتوكسين أثناء عملية فتح قرنة الكاكاو وأثناء العمليات اللاحقة.

16. كنتيجة لذلك، ينبغي الحفاظ على مزرعة الكاكاو بالطرق المناسبة بهدف ضمان إبقاء مستوى تفشي العفن منخفضا قدر الإمكان، بهدف تجنب إدخال الأبواغ الفطرية المنتجة للأوكراتوكسين أثناء عملية فتح قرنة الكاكاو.

17. ما يلي الممارسات الموصى بها بهدف تقليل نمو الفطريات المنتجة للأوكراتوكسين وحمل أبواغها على حبات الكاكاو:

أ) ينبغي الإبقاء على نباتات الكاكاو صحية، من خلال الإستعمال المناسب للممارسات الزراعية الجيدة من قبيل التعشيب وتحسين قوام التربة والوقاية من إنجراف التربة والتشذيب وتطبيق السماد ومكافحة الآفات والأمراض والري. بالنسبة لمنشآت مزارع الكاكاو الجديدة، ينبغي زراعة أشجارها في التربة باستعمال الطرق وبالكثافة الأكثر ملاءمة بهدف ضمان الإدارة السهلة للمزارع.

ب) ينبغي عدم استعمال الري بالرش أثناء فترات الإزهار ونمو الفاكهة. بإمكان هذه العملية أن تزيد المعدلات العادية لانتشار البويضات، وتزيد فرص عدوى الحبات بمُنتجات الأوكرا توكسين.

ت) ينبغي تجنب القيام بالتخلص، داخل المزرعة أو حولها، من النفايات العضوية للكاكاو أو أي مصدر آخر لم يتحلل. بإمكان بذور الكاكاو والمواد المتصلة بالبذور، من قبيل الغبار والتربة والبذور الأخرى، أن تعزز تكاثر الفطريات المنتجة للأوكرا توكسين.

#### 4.2 ممارسات الحصاد

18. ينبغي حصاد فاكهة الكاكاو حال نضوجها. ينبغي القيام بالحصاد كل أسبوع أثناء فترات الذروة وكل أسبوعين في غير فترات الذروة. كذلك، من المهم القيام بدورة منفصلة لتطهير المزرعة كل أسبوع بهدف إزالة فاكهة الكاكاو المريضة باستعمال محش أو سكين أو كُلاب الكاكاو الذي يستعمل لهذا الغرض فقط. ينبغي فصل القرون المريضة عن القرون السليمة في الحقل بهدف تجنب التلوث أثناء النقل والتخزين.

19. التخلص من الفواكه المتحجرة لأنها على الأرجح مصابة.

20. تجنب حصاد الفواكه غير الناضجة. تحتوي فواكه الكاكاو غير الناضجة على لب صلب، بدون هلام، كما أنه من الصعب فصل حبات الكاكاو عن القرنة، كما أنها لا تتخمر مما يؤدي إلى إنتاج حبات رمادية.

21. ينبغي على الحاصد تجنب قص/ جرح قرون الكاكاو عندما لا يكون ذلك ضروري، بهدف منع إدخال الفطريات المنتجة للأوكرا توكسين ونموها في الشقوق/ الجروح داخل القرنة.

22. ينبغي القيام بالحصاد باستعمال تقنيات وأدوات خاصة. ينبغي أن تكون الأدوات والسلال المستخدمة لنقل الفاكهة نظيفة مع شحذ الأدوات بشكل منتظم.

#### 4.3 ممارسات التخزين وفتح القرنة

23. ما إن تم حصاد كمية كبيرة كافية من الفاكهة الصالحة للتخمر، ينبغي فتح القرون يدويا (باستعمال عصي خشبية أو مفرقات القرون أو محشات)، أو أليا (باستعمال آلات تكسير القرنة) واستخراج الحبات. ينبغي توخي الحذر بهدف عدم إلحاق الضرر بالحبات أثناء تكسير القرنة. من الموصى به فتح الفواكه بأسرع وقت ممكن أو في غضون 7 أيام بعد الحصاد بهدف تجنب إنتشار الفطريات. ينبغي أن تكون الأدوات المستخدمة في فتح قرون الكاكاو نظيفة ومشحودة بانتظام كما يقتضي الأمر ذلك. ينبغي على العمال الحفاظ على مستوى مناسب من النظافة الشخصية أثناء إزالة الحبات يدويا.

24. ينبغي عدم تخزين الفاكهة المجروحة أو المصابة لأكثر من يوم قبل فتحها وتخميمها.

25. أثناء عملية الفتح ينبغي إزالة الأجزاء المعيبة من قرنة الكاكاو والحببات المتعفنة والمريضة والمتضررة وينبغي التخلص منها بالطرق المناسبة. ينبغي وضع الحبات ذات الجودة الجيدة في حاوية مناسبة أثناء النقل. ينبغي نقل الحبات الطازجة / الرطبة من مواقع فتح القرنة إلى منشآت التخمر في المزرعة في ظروف ستمنع التلوث على سبيل المثال، يتعين أن تكون الحبات المسكوبة خالية من التربة قبل القيام بتخميرها.

#### 4.4 ممارسات تخمير حبات الكاكاو

26. ينبغي وضع حبات الكاكاو ذات اللب في صناديق أو سلال أو صينيات أو منصات نظيفة بشكل

معقول من أجل عملية التخمر. ينبغي توخي الحذر لمنع ملامسة حبات الكاكاو بالماء أثناء التخمر.

27. ينبغي تقليب الكتلة الهلامية بانتظام بهدف ضمان توحّد الحرارة داخل الكومة، بهدف ضمان التهوية، وكسر أي كتلة موجودة ومنع انتشار الفطريات. يعتمد تواتر التقليب على طريقة التخمر.

28. عادة ما تدوم مدة التخمر من 4 إلى 7 أيام، كما أنها سيعتمد أيضا على الطريقة المعتمدة. على الرغم من ذلك، من الموصى به تجنّب التخمر لأكثر من 7 أيام مما سيؤدي إلى التكاثر الفطري وإنبات البذور.

29. ينبغي تنظيف الأدوات (المضرب والمجرف المستخدمين في التقليب اليدوي) والمواد المستخدمة أثناء التخمر باستمرار. ينبغي التخلص من مواد التخمر العضوية كلما كان ذلك ضروريا.

30. من الموصى به القيام بالتخمير بهدف تجنب نمو الأوكراتوكسين الفطري السام وإنتاج الأوكراتوكسين أ بسبب إنتاج البكتيريا للحمض الخليّ وحمض اللاكتيك وحمض الستريك أثناء التخمر والتي بإمكانها أن تتنافس وتثبّت هذه الأنواع غير المرغوب فيها من الفطريات. بينت الأبحاث أنه بإمكان التخمر الذي يتم إنجازه أثناء التجفيف فوق مسندة، والكاكاو الذي يتم إنتزاع لبه جزئيا والمخمّر مباشرة فوق مسندة أيضا أن يزيدا من إنتاج الأوكراتوكسين في حبات الكاكاو.

#### 4.5 ممارسات عملية التجفيف

31. بعد التخمر، ينبغي إزالة حبات الكاكاو ونشرها مباشرة فوق أسطح مرتفعة بالشكل المناسب (بمعنى، ليس على الأرض مباشرة أو على أرضية إسمنتية) لتجفيفها، ومن المستحسن تحت أشعة الشمس مباشرة. في حال عدم الشروع في التجفيف مباشرة، سنكمل حبات الكاكاو تخمرها وسيؤدي الإفراط في التخمر إلى خسارة نكهة الكاكاو.

32. بالإمكان القيام بعملية التجفيف من خلال التجفيف تحت أشعة الشمس مباشرة أو التجفيف الإصطناعي أو بالجمع بينهما. تعتبر خسارة محتوى الرطوبة ب 8 % في حبات الكاكاو النسبة الأمثل بهدف تجنّب نمو الكائنات الدقيقة والأمثل لتخزين الحبات جيّدا.

33. ينبغي أن تتموقع منطقة التجفيف بعيدا عن مصادر التلوث وينبغي أن تتعرض لأقصى درجة ممكن من أشعة الشمس والتهوية في أغلب فترات اليوم، وذلك بهدف تسريع عملية تجفيف حبات الكاكاو. ينبغي تجنب المناطق التي تحتوي على ظلال.

34. في المناطق الممطرة أو الرطبة، يتعين تغليف حبات الكاكاو وإعادة نشرها ما إن يجف سطح التجفيف. ينبغي ضمان نظافة سطح التجفيف وتموقعه بعيدا عن مصادر التلوث.

35. ينبغي ألا يتجاوز سمك قشرة حبات الكاكاو بصدد التجفيف 6 صم، الذي يساوي 40 كلغ من حبات الكاكاو الرطبة لكل متر مربع من منطقة التجفيف بهدف تجنب التجفيف البطيء أو غير المناسب الذي قد يؤدي إلى نمو العفن.
36. ينبغي قلب الحبات عدة مرات كل يوم بهدف ضمان جفاف الحبات بشكل موحد. ينبغي الكنس فوق قشرة حبات الكاكاو باستمرار أثناء الفترة النهارية بهدف السماح بالتجفيف السريع وتخفيض مخاطر النمو الفطري (5- 10 مرات في اليوم).
37. ينبغي حماية حبات الكاكاو أثناء التجفيف من المطر والضباب. ينبغي تكديس حبات الكاكاو وتغطيتها كامل اليوم أو أثناء الطقس الممطر بهدف تجنب إعادة تبللها.
38. ينبغي عدم خلط حبات الكاكاو في مختلف مراحل التجفيف. ينبغي استعمال طرق تعريف محددة بهدف تمييز وتحديد كل مرحلة من مراحل التجفيف.
39. ينبغي تجنب إعادة تعرض حبات الكاكاو للبلل لأن مستوى الرطوبة الذي يتجاوز 8 % قادر على السماح بالنمو السريع للغزل الفطري وإمكانية إنتاج الأوكرا توكسين. ينبغي التخلص من حبات الكاكاو العفنة.
40. ينبغي حماية حبات الكاكاو من الحيوانات الأليفة أثناء التجفيف التي بالإمكان أن تكون مصدرا للتلوث البيولوجي.
41. ينبغي تنظيف معدات وأدوات التجفيف بانتظام.
- 4.6 ممارسات تخزين ونقل وتداول حبات الكاكاو المجففة**
42. قبل تخزين حبات الكاكاو المجففة، ينبغي فرزها بهدف إزالة الحبات المسطحة والرمادية والذابلة والسوداء والمتعفنة والصغيرة و/أو المنصهرة والحبات النابتة وتلك المسوسة، إلخ.
43. ضمان انتظام عمليات تفتيش وصيانة وتنظيف المرافق والمعدات المتصلة بعملية الفرز، بهدف تجنب حدوث ضرر مادي لحبات الكاكاو التي تجعلها أكثر عرضة للتلوث والتلف، ولمنع دخول ملوثات جديدة ومواد غير مرغوب فيها. ينبغي على جميع العمال الحفاظ على درجة مناسبة من النظافة الشخصية.
44. ينبغي تحديد الدفعات المناسبة لحبات الكاكاو المجففة التي سيتم تخزينها سائبة أو في أكياس نظيفة، على مستوى المزرعة أو في المستودعات خارج المزرعة، وذلك في ظروف تخزين مناسبة كما نصت عليه الفقرة 4.3. من الضروري خلو الأكياس المستعملة في تخزين ونقل حبات الكاكاو من المواد الضارة من قبيل الزيوت المعدنية.
45. ينبغي تغليف حبات الكاكاو في أكياس نظيفة تكون قوية بما فيه الكفاية وتمت خياطتها كما ينبغي أو ختمها لتصمد أثناء النقل والتخزين والتي تكون مناسبة للاستعمالات المتصلة بالغذاء وتحد من انتشار الأفات.

46. ينبغي وضع حبات الكاكاو داخل الأكياس في مستودعات أو أكواخ تخزين مضادة للظروف المناخية ومهواة جيدا ونظيفة وخالية من الرطوبة والأفات الحشرية وبعيدة عن الدخان والمواد الأخرى ذات رائحة تكون قادرة على تلوين الكاكاو.

- (ث) ينبغي أن يضمن تصميم وبناء مستودعات أو أكواخ التخزين جفاف وإنتظام جفاف حبات الكاكاو المخزنة.
- (ج) ينبغي ترتيب أكياس الكاكاو على منصات خشبية وبعيدة عن الجدران، بهدف السماح بالتهوية الجيدة.
- (ح) ينبغي عدم تعريض الحبات المخزنة إلى أشعة الشمس مباشرة أو تخزينها بالقرب من مصادر الحرارة، بهدف تجنب إمكانية حدوث تباين في درجة الحرارة وتحرك المياه.
- (خ) ينبغي إنفاذ برامج التنظيف والصيانة وتفتيش وتنظيف وإصلاح مرافق التخزين بشكل منتظم.

47. أثناء العملية بأكملها، يتعين حماية حبات الكاكاو من إعادة تبللها ومن التحلل والتلوث المتبادل أيضا. في ظروف التخزين طويل الأمد، ينبغي الإبقاء على نسبة الرطوبة تحت 70 % من الرطوبة النسبية. ينبغي أن تتبع مرافق التخزين المناسبة ممارسات التخزين الجيدة وإجراء الرصد المنتظم بهدف الوقاية من نمو العفن أو الحد منه.

48. ينبغي فحص محتوى رطوبة حبات الكاكاو المخزنة بشكل منتظم، وإبقاء النسبة تحت 8% من خلال إعادة التجفيف.

49. يتعين التعامل مع أي نفث للأفات باستعمال طرق التبخير المناسبة والمتفق عليها. ينبغي على الوثائق التي ترافق الحمولة أن تنصّ بمصطلحات واضحة وصحيحة على المواد المبخرة والكميات التي استعملت.

50. بالإمكان نقل الكاكاو من مناطق الإنتاج إلى نقاط التجارة باستعمال طرق متعددة. الجانب الرئيسي المثير للقلق هنا هو تجنب إعادة تبلل حبات الكاكاو بسبب التغيرات الجوية الممكنة بين الأقطار المختلفة، مع اعتماد تدابير الرقابة الضرورية.

51. يتطلب نقل حبات الكاكاو أيضا اعتماد ممارسات تهدف إلى تجنب إعادة البلل لضمان درجة حرارة موحدة قدر الإمكان ومنع التلوث بسبب مواد أخرى. ما يلي المتطلبات الرئيسية:

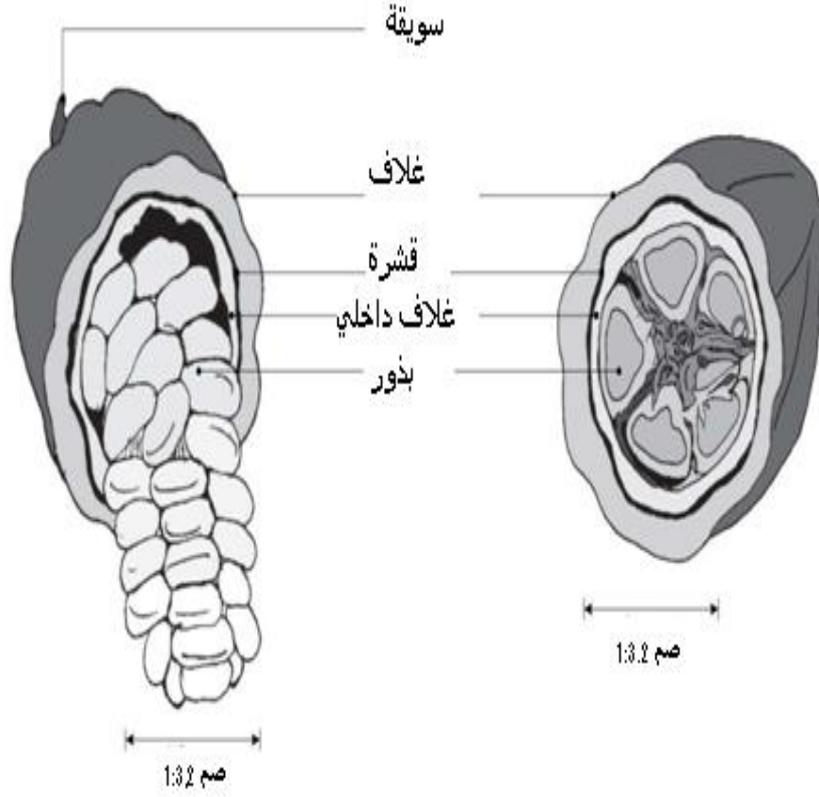
- (أ) ينبغي تغطية مناطق تعبئة وتفريغ حبات الكاكاو بهدف حمايتها من المطر.
- (ب) قبل تسلّم حمولة جديدة يتعين تنظيف العربات من بقايا الحمولة السابقة.
- (ت) يتعين أن تحتوي العربات على أرضية وجدران جانبية وأسقف (في العربات المغلقة) ويتعين فحصها للتثبت من وجود نقاط لإخراج الدخان أو مياه الأمطار حيث يتم توجيهها في شحنة الكاكاو. كما ينبغي أيضا فحص قماش الخيش والقماش البلاستيكي المستعملة في تغطية الحمولة بانتظام، بهدف ضمان نظافتها وخلوها من الثقوب. كما ينبغي صيانة العربات بانتظام وينبغي إبقاؤها في حالة جيدة.
- (ث) ينبغي على المشغلين اختيار شركات نقل موثوقة تعتمد ممارسات نقل جيدة.

## 4.7 شحن ونقل الحمولة على متن السفن

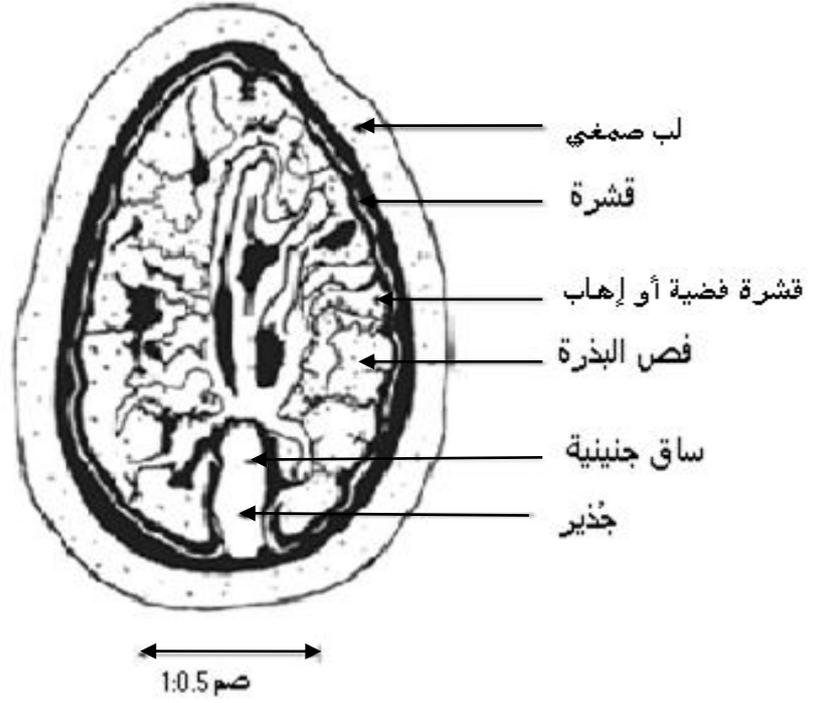
52. في العادة، يتم نقل حبات الكاكاو من البلدان المنتجة إلى البلدان المستهلكة، في أكياس أو سائبة، في حاويات تستوعب من 15 إلى 25 طن. بإمكان تقلبات درجات الحرارة أثناء النقل أن تسبب تكاثف المياه المتبقية (الموجودة حتى في الحبات المجففة جيدا) وتسبب إعادة البلل الموضعي. بإمكان إعادة توزيع المياه أن تؤدي إلى النمو الفطري، مع إمكانية إنتاج الأوكراتوكسين. ما يلي الممارسات الموصى بها في الميناء أثناء النقل:

- (أ) ينبغي تغطية مناطق تعبئة وشحن حبات الكاكاو لحمايتها من المطر.
- (ب) ينبغي فحص دفعات الكاكاو بهدف ضمان إنتظام جفافها واحتوائها على أقل من 8% من الرطوبة وخلوها من المواد الغريبة وتطابقها مع مستويات العيوب المحددة.
- (ت) ينبغي فحص الحاويات قبل الشحن بهدف ضمان نظافتها وجفافها وخلوها من أضرار هيكلية قد تسمح بدخول الماء داخل الحاوية.
- (ث) ينبغي رص الأكياس جيدا ووضعها بشكل متقاطع من أجل دعم بعضها البعض وضمان عدم تشكل الأعمدة العمودية الفارغة (مداخن). ينبغي تغطية الطبقة العليا للأكياس وجوانبها بأستعمال مواد قادرة على امتصاص الماء المتكثف، من قبيل هلام سيليكات أو الورق المقوى للوقاية من نمو الفطريات التي تؤدي إلى إنتاج الأوكراتوكسين. بالنسبة للكاكاو السائب، يفضل استعمال بطانة بلاستيكية قابلة للختم (على سبيل المثال، كيس كبير يسمح بالتهوية) وينبغي إبقاؤها بعيدة عن سقف الحاوية.
- (ج) لتخزين الكاكاو على متن السفينة، ينبغي إختيار مكان مناسب لا يتعرض مباشرة إلى المواد الخارجية، بهدف تقليل الوضعيات المحتملة غير المرغوب فيها، والمنصوص عليها، التي يمكن أن تؤدي إلى التلوث بسبب الأوكراتوكسين.
- (ح) إبقاء فتحات التهوية في الحاويات خالية من الإنسداد.
- (خ) تجنب عدم حماية تستيف البضائع فوق ظهر السفينة (الطبقة العليا) وتخزينها بعيدا عن المراجل والخزانات الساخنة أو الحواجز المائية.
- (د) ينبغي ألا يتجاوز المحتوى من الرطوبة 8% في أي مكان، إبتداء من نقطة مغادرة حبات الكاكاو منطقة الشحن إلى نقطة إنزالها، وتخزينها و/ أو خضوعها إلى إجراءات تصنيع أخرى من قبيل التحميص.

53. توضّح الصورة 2 خط سير بيانات كامل سلسلة القيمة للكاكاو.



صورة 1 أ: مقاطع طولية وعرضية لقرنة الكاكاو.  
مقياس: 1:3.2 صم



صورة 1 ب: مقطع طولي لبذرة الكاكاو.  
مقياس: 1:0.5 صم

