Green GROVE
Soil Fertilizer Factory

الدليل الفني الشامل للتوف البركاني

Comprehensive Technical Guide to Volcanic Tuff

التوف البركاني الزراعي عالي المسامية، المقاسين 0-4 مم و10-25 مم

High-Porosity Agricultural Volcanic Tuff, Sizes 0-4 mm and 10-25 mm

الفكرة الجوهرية للمنتج: القيمة الأساسية لهذا المنتج ليست التسميد أولاً، بل هندسة منطقة الجذور: تحسين التهوية، وإدارة الماء، ودعم الصرف، وتثبيت البناء الحبيبي حول الجذور. وبما أن الخام الصخري واحد بينما يختلف المقاس، فإن الوظيفة الزراعية تتغير بوضوح بين الدرجة الدقيقة والدرجة الخشنة.

Core product concept: The primary value of this product is not fertilization first; rather, it is root-zone engineering: improving aeration, managing water, supporting drainage, and stabilizing the granular structure around the roots. Since the rock raw material is the same while particle size differs, the agricultural function changes clearly between the fine grade and the coarse grade.

البند Item	البيان Description
طبيعة المنتج Product nature	وسط زراعي معدني بركاني طبيعي عالي المسامية موجَّه لإدارة منطقة الجذور وتحسين أداء الوسط الزراعي. A natural volcanic mineral growing medium with high porosity, designed for root-zone management and improved growing-medium performance.
الدرجات المتاحة Available grades	درجة دقيقة 0-4 مم لبناء الوسط وترشيد الرطوبة، ودرجة خشنة 10-25 مم للهواء والصرف والأنظمة الحبيبية والتغطية السطحية. Fine grade 0-4 mm for medium building and moisture moderation, and coarse grade 10-25 mm for aeration, drainage, granular systems, and surface mulching.
الاستخدامات Uses	الخلطات الزراعية، الأكياس الزراعية، البيوت المحمية، الزراعة المائية بالأوساط الحبيبية، الأكوابونيك، واللاندسكيب. Growing mixes, grow bags, greenhouses, hydroponics with granular media, aquaponics, and landscape applications.
القراءة العلمية المختصرة Concise scientific reading	نفس الخام، لكن فيزياء مختلفة حسب المقاس: الناعم يخزن رطوبة أكثر نسبياً، والخشن يرفع التهوية ويصرّف أسرع. The same raw material, but different physics depending on particle size: the finer grade stores relatively more moisture, while the coarser grade provides more aeration and drains faster.

محتويات الدليل

Guide Contents

- الملخص التنفيذي
- Executive Summary
- التعريف العلمي بالمنتج وتموضعه الفني
- Scientific Definition of the Product and Its Technical Positioning
- المواصفات الفنية الأساسية
- Core Technical Specifications
- آلية العمل داخل منطقة الجذور
- Mechanism of Action Within the Root Zone
- بطاقة المنتج 0-4 مم
- Product Sheet: 0-4 mm
- بطاقة المنتج 10-25 مم
- Product Sheet: 10-25 mm
- التوافق مع المواد الأخرى ونوافذ الخلط
- Compatibility with Other Materials and Mixing Windows
- الاستخدام بحسب النظام الزراعي
- Use by Cropping System
- الاستخدام بحسب المحصول
- Use by Crop
- التشغيل وضبط الجودة وحساب الكميات
- Operation, Quality Control, and Quantity Calculations
- الرسائل الفنية
- Technical Messages
- الخلاصة
- Conclusion

جميع نسب الخلط المذكورة في هذه الوثيقة هي نسب حجمية وليست وزنية، لأن إدارة الهواء والماء داخل الوسط الزراعي تُقرأ حجمياً. أي تعديل نهائي للنسب يجب أن يراعي المحصول، وعمق الوعاء، وبرنامج الري، ونوعية الماء، وخصائص ماء الري والراشح.

All mixing ratios stated in this document are volumetric, not gravimetric, because air and water management within the growing medium is assessed volumetrically. Any final adjustment to the ratios should account for the crop, container depth, irrigation program, water quality, and the properties of both irrigation water and leachate.

1) الملخص التنفيذي

1) Executive Summary

هذا المنتج يُقرأ مهنياً على أنه محسّن جذري معدني ووسط زراعي مسامي، وليس سماداً كاملاً. أهميته تأتي من قدرته على ضبط العلاقة بين الهواء والماء والصرف والثبات البنيوي داخل منطقة الجذور، وهو ما ينعكس على انتظام نمو الجذور، وكفاءة الري، واستقرار الخلطات الزراعية.

Professionally, this product should be understood as a mineral root-zone enhancer and a porous growing medium, not as a complete fertilizer. Its importance comes from its ability to regulate the relationship among air, water, drainage, and structural stability within the root zone, which is reflected in more uniform root growth, irrigation efficiency, and the stability of growing mixes.

• المقاس 0-4 مم هو الدرجة الدقيقة أو المتوسطة، ويخدم الاحتفاظ المدروس بالرطوبة، وتحسين بنية الوسط، وخلطات البيتموس والكوكوبيت والكمبوست، وبعض تطبيقات الزراعة بدون تربة تحت الري الدقيق.

• The 0-4 mm size is the fine to medium grade, intended for measured moisture retention, improving medium structure, peat moss, coco peat, and compost blends, and some soilless applications under precise irrigation.

• المقاس 10-25 مم هو الدرجة الخشنة، ويخدم التهوية العالية، والصرف السريع، والزراعة المائية بالأوساط الحبيبية، والأكوابونيك، والخلطات الخشنة للنباتات المتطلبة للهواء، والتغطية السطحية طويلة العمر.

• The 10-25 mm size is the coarse grade, intended for high aeration, rapid drainage, hydroponics with granular media, aquaponics, coarse blends for air-demanding plants, and long-life surface mulching.

• تعتمد التغذية النباتية على برنامج التسميد وجودة ماء الري، وليس على افتراض أن المنتج وحده يغني غذائياً عن العناصر الأساسية.

• Plant nutrition depends on the fertilization program and irrigation water quality, not on assuming that the product alone nutritionally replaces the essential elements.

• ينبغي متابعة الرقم الهيدروجيني والتوصيل الكهربائي بانتظام، خصوصاً في البيوت المحمية، والأنظمة المائية، والخلطات التي يدخل فيها كمبوست، أو ماء مرتفع القلوية أو الملوحة.

• pH and electrical conductivity should be monitored regularly, especially in greenhouses, water-based systems, and mixes containing compost or water with high alkalinity or salinity.

العنصر Element	0-4 مم 0-4 mm	10-25 مم 10-25 mm
الهوية الوظيفية Functional identity	درجة دقيقة لبناء الوسط وترشيد الرطوبة. Fine grade for medium building and moisture moderation.	درجة خشنة لرفع الهواء وتسريع الصرف. Coarse grade for increasing air and accelerating drainage.
أقوى التطبيقات Strongest applications	الخلطات الزراعية، الأكياس الزراعية، تحسين التربة، وبعض الأوساط المعدنية الدقيقة.	الأحواض الحبيبية، الأكوابونيك، الخلطات الخشنة، التغطية السطحية، العصاريات والأوركيد.

	Growing mixes, grow bags, soil improvement, and some fine mineral media.	Granular beds, aquaponics, coarse mixes, surface mulching, succulents, and orchids.
أفضل تموضع Best positioning	محسّن جذري معدني دقيق. Fine mineral root-zone enhancer.	وسط بركاني خشن عالي التهوية. Highly aerated coarse volcanic medium.

تنبيه مهني: التوصيات الواردة في هذا الدليل هي نوافذ تشغيلية عملية، لكنها ليست بديلاً عن اختبار محلي مصغّر قبل التعميم، خصوصاً في المحاصيل الحساسة، والأنظمة عالية التحكم، والمياه المرتفعة البيكربونات أو الملوحة.

Professional note: The recommendations in this guide are practical operating windows, but they are not a substitute for a small local trial before full-scale adoption, especially with sensitive crops, highly controlled systems, or water high in bicarbonates or salinity.

2) التعريف العلمي بالمنتج وتموضعه الفني

2) Scientific Definition of the Product and Its Technical Positioning

2.1 ما هو المنتج؟

2.1 What is the product?

هو وسط زراعي معدني بركاني طبيعي عالي المسامية، متوفر بدرجتين وظيفيتين تختلفان في السلوك الزراعي تبعاً لحجم الحبيبات، مع رقم هيدروجيني قريب من التعادل وفق التحليل المعتمد للمنتج، ورطوبة منخفضة جداً، ومادة جافة مرتفعة، ووجود أكاسيد معدنية طبيعية مثل السيليكا وأكاسيد الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم.

It is a natural volcanic mineral growing medium with high porosity, available in two functional grades whose agricultural behavior differs according to particle size, with a near-neutral pH according to the product's approved analysis, very low moisture, high dry matter, and the presence of natural mineral oxides such as silica and the oxides of calcium, magnesium, potassium, and sodium.

2.2 المبدأ العلمي

2.2 Scientific Principle

المنتجان من الخام الصخري نفسه، لكنهما يعطيان سلوكاً زراعياً مختلفاً بوضوح حين يتغير المقاس. تقليل حجم الحبيبات يرفع عادةً قدرة الوسط على الاحتفاظ بالماء ويخفض سرعة الجفاف، بينما رفع حجم الحبيبات يزيد الفراغات الهوائية بعد الصرف ويُعجّل خروج الماء الزائد. لهذا السبب فالمقاسان ليسا منتجاً واحداً وظيفياً، حتى لو كان الأصل المعدني واحداً.

Both products come from the same rock raw material, but they exhibit clearly different agricultural behavior when the size changes. Reducing particle size usually increases the medium's ability to retain water and slows drying, while increasing particle size raises post-drainage air-filled porosity and speeds the removal of excess water. For this reason, the two sizes are not functionally the same product, even if the mineral origin is identical.

2.3 القيمة الزراعية الحقيقية

2.3 Genuine Agronomic Value

• رفع كفاءة منطقة الجذور عبر تحسين التهوية وتقليل ظروف التشبع المزمن.

• Improving root-zone efficiency by enhancing aeration and reducing chronic saturation conditions.

• تحسين الصرف مع الاحتفاظ الرشيد بجزء من الرطوبة المتاحة للنبات.

• Improving drainage while sensibly retaining part of the moisture available to the plant.

• تثبيت الخلطات الزراعية وتقليل الانكماش والهبوط والتلبد مع الزمن.

• Stabilizing growing mixes and reducing shrinkage, settling, and compaction over time.

• توفير سطح خشن ومسامي مناسب للكائنات النافعة في الأنظمة الحيوية والأكوابونيك.

• Providing a rough, porous surface suitable for beneficial organisms in granular systems and aquaponics.

• خفض التبخر السطحي وتحسين المظهر عند استخدام الدرجة الخشنة كتغطية سطحية.

• Reducing surface evaporation and improving appearance when the coarse grade is used as a surface mulch.

3) المواصفات الفنية الأساسية

3) Core Technical Specifications

المعيار Parameter	0-4 مم 0-4 mm	10-25 مم 10-25 mm
الكثافة الحجمية التقريبية Approximate bulk density	0.9 جم/سم³ 0.9 g/cm³	0.7 جم/سم³ 0.7 g/cm³
الرقم الهيدروجيني pH	7.0	7.0
الرطوبة Moisture	أقل من 0.6% < 0.6%	أقل من 0.6% < 0.6%
المادة الجافة Dry matter	%99.4	%99.4
القراءة الوظيفية Functional reading	أعلى في الاحتفاظ المدروس بالرطوبة وبناء الوسط. Higher in measured moisture retention and medium building.	أعلى في المسامية الهوائية والصرف السريع والثبات البنيوي. Higher in air-filled porosity, rapid drainage, and structural stability.
الغسل قبل الاستخدام المائي Washing before water-based use	يفضَّل ترطيبه قبل الخلط عند وجود غبار. Preferably moistened before mixing if dust is present.	يوصى بغسله جيداً في الأنظمة المائية والأكوابونيك. Recommended to wash thoroughly in water-based systems and aquaponics.

4) آلية العمل داخل منطقة الجذور

4) Mechanism of Action Within the Root Zone

4.1 تحسين التهوية

4.1 Improving Aeration

الحبيبات البركانية المسامية تخلق فراغات بينية تتيح خروج الماء الزائد بعد الري وبقاء جزء من الفراغات مملوءاً بالهواء، وهو ما ينعكس على تنفس الجذور ونشاطها الحيوي. وكلما ارتفعت نسبة الجسيمات الخشنة نسبياً ارتفعت المسامية الهوائية بعد الصرف.

The porous volcanic particles create interstitial voids that allow excess water to leave after irrigation while leaving part of the pore space filled with air, which improves root respiration and biological activity. The higher the proportion of relatively coarse particles, the higher the post-drainage air-filled porosity.

4.2 تحسين الصرف من دون فقدان كل الماء

4.2 Improving Drainage Without Losing All Water

لا يعمل المنتج كحصى صلب فقط، بل كمادة ذات مسامية داخلية وخارجية. لذلك يخرج الماء الحر سريعاً نسبياً بينما يبقى جزء من الرطوبة المحتجزة داخل الأغشية الرقيقة أو المسام الأصغر. والنتيجة الزراعية المطلوبة هي منطقة جذور غير مختنقة، ولكنها ليست جافة بالكامل.

The product does not behave merely as solid gravel, but as a material with both internal and external porosity. Thus, free water exits relatively quickly while part of the retained moisture remains within thin films or smaller pores. The desired agricultural outcome is a root zone that is not suffocated but also not completely dry.

4.3 تثبيت الخلطة وتقليل الهبوط

4.3 Stabilizing the Mix and Reducing Settling

عند خلط جزء معدني بركاني داخل البيئات العضوية مثل البيتموس أو الكوكوبيت أو اللحاء، تزداد مقاومة الوسط للانكماش والتلبد، وتبقى بنيته الحبيبية أكثر استقراراً عبر الزمن. وهذه قيمة مهمة في المشاتل، والأصص طويلة الدورة، والبيوت المحمية.

When a volcanic mineral fraction is blended into organic media such as peat moss, coco peat, or bark, the medium becomes more resistant to shrinkage and compaction, and its granular structure remains more stable over time. This is an important benefit in nurseries, long-cycle containers, and greenhouses.

4.4 دعم الأنظمة الحبيبية والأحياء الدقيقة النافعة

4.4 Supporting Granular Systems and Beneficial Microorganisms

السطح الخشن والمسامي مفيد لحمل الأغشية الحيوية واستعمار البكتيريا النافعة في الأكوابونيك وبعض الأنظمة الحبيبية المعاد تدويرها، بشرط المحافظة على نظافة الوسط، ومنع تراكم المواد الدقيقة، ومراعاة أن كفاءة الاستعمار الحيوي تتأثر أيضاً بتصميم النظام، وتوزيع الجريان، وجودة الماء، والتحميل العضوي.

The rough, porous surface is useful for carrying biofilms and supporting colonization by beneficial bacteria in aquaponics and some recirculated granular systems, provided the medium is kept clean, fine particles are prevented from accumulating, and it is recognized that biological colonization efficiency is also influenced by system design, flow distribution, water quality, and organic loading.

4.5 التغطية السطحية وخفض التبخر

4.5 Surface Mulching and Evaporation Reduction

عند استخدام الدرجة الخشنة كتغطية سطحية في اللاندسكيب والأحواض، يمكن أن تسهم في خفض التبخر من سطح التربة، والحد من نمو الأعشاب، وتحسين انتظام حرارة السطح، ورفع القيمة الجمالية للموقع. وتزداد كفاءة هذا الدور مع اختيار مقاس مناسب وسماكة تشغيلية صحيحة، من دون ملامسة مباشرة لقاعدة الساق أو الجذع.

When the coarse grade is used as a surface mulch in landscape applications and beds, it can help reduce evaporation from the soil surface, suppress weed growth, moderate surface temperature, and enhance the site's visual value. The effectiveness of this role increases when an appropriate particle size and correct operating thickness are selected, without direct contact with the base of the stem or trunk.

5) بطاقة المنتج: المقاس 0-4 مم

5) Product Sheet: 0-4 mm Size

درجة دقيقة إلى متوسطة موجَّهة إلى الاحتفاظ المدروس بالرطوبة، وبناء الوسط، وتحسين الخلطات الزراعية، وتعديل منطقة الجذور في التربة أو الأكياس الزراعية أو الأوساط المعدنية الدقيقة تحت الري المنضبط.

A fine to medium grade intended for measured moisture retention, medium building, improving growing mixes, and modifying the root zone in soil, grow bags, or fine mineral media under controlled irrigation.

5.1 أين يبرع هذا المقاس؟

5.1 Where does this size excel?

• عندما تكون الحاجة إلى رطوبة متوازنة أعلى من الدرجة الخشنة مع بقاء الصرف جيداً.

• When the need for balanced moisture is higher than with the coarse grade while drainage remains good.

• عندما يُراد رفع ثبات الخلطة وتقليل الهبوط في البيئات العضوية الخفيفة.

• When the goal is to increase mix stability and reduce settling in light organic media.

• عندما يكون المطلوب تحسين تربة متماسكة أو خلطة رخوة حول الجذور.

• When the objective is to improve a compact soil or a loose mix around the roots.

• عندما يُراد وسط معدني أكثر استقراراً من كثير من الأوساط العضوية الخالصة.

• When a mineral medium more stable than many purely organic media is desired.

5.2 حدوده الفنية

5.2 Its technical limits

• ليس الخيار الأفضل منفرداً في صواني الشتلات الصغيرة جداً أو الخلايا الضحلة جداً.

• It is not the best standalone option in very small seedling trays or very shallow cells.

• لا يُستخدم كوسط تعبئة رئيسي للقنوات المائية الضيقة أو أنظمة الجذور الحرة مثل تقنية الغشاء المغذي أو الزراعة في الماء العميق.

• It is not used as a primary filling medium for narrow hydroponic channels or free-root systems such as nutrient film technique (NFT) or deep-water culture.

• إذا استُخدم وسطاً معدنياً كاملاً، فإنه يحتاج إلى ري نبضي قصير ومتكرر، وبرنامج تسميد مضبوط، ومراقبة دورية للماء والراشح.

• If used as a complete mineral medium, it requires short, frequent pulse irrigation, a controlled fertilization program, and regular monitoring of water and leachate.

5.3 النوافذ الموصى بها للاستخدام

5.3 Recommended Operating Windows

التطبيق Application	النافذة الموصى بها Recommended window	الملاحظة التشغيلية Operational note
خلطات البيتموس أو الكوكوبيت Peat moss or coco peat mixes	25-40% من 0-4 مم + 60-75% من قاعدة عضوية مناسبة. 25-40% of 0-4 mm + 60-75% of a suitable organic base.	نافذة ممتازة للزهور، والخضار الورقية، والأصص، والمشاتل العامة. An excellent window for flowers, leafy vegetables, pots, and general nurseries.
وسط معدني كامل في الأكياس الزراعية أو الأحواض تحت الري الدقيق Full mineral medium in grow bags or beds under precise irrigation	100% من 0-4 مم، أو 85-95% من 0-4 مم + 5-15% من 10-25 مم. 100% of 0-4 mm, or 85-95% of 0-4 mm + 5-15% of 10-25 mm.	يفضل أن يكون 0-4 مم هو الأساس، ويضاف الخشن فقط لتصحيح التهوية عند الحاجة. Preferably, 0-4 mm should be the base, with the coarse grade added only to correct aeration when needed.
الخلط مع الكمبوست Blending with compost	10-20% كمبوست ناضج + 20-35% من 0-4 مم + الباقي قاعدة مناسبة. 10-20% mature compost + 20-35% of 0-4 mm + the remainder a suitable base.	يُخفض الكمبوست إذا كان مرتفع الملوحة أو غير مكتمل النضج. Compost should be reduced if it is high in salinity or not fully matured.
الشتلات وصواني الإكثار Seedlings and propagation trays	5-15% فقط داخل خلطة إكثار خفيفة. Only 5-15% within a light propagation mix.	يُستخدم كمحسن بنيوي لا كقاعدة وحيدة.

		Used as a structural enhancer, not as a sole base.
تعديل التربة Soil amendment	5-10% حجماً في عمق 15-20 سم، وتُرفع إلى 10-15% في التربة الثقيلة أو الأحواض المرتفعة. 5-10% by volume to a depth of 15-20 cm, increased to 10-15% in heavy soils or raised beds.	الفائدة تأتي من خلطه داخل قطاع الجذر الفعّال لا من النثر السطحي المحدود. The benefit comes from incorporating it within the active root zone, not from limited surface broadcasting.

تنبيه: استخدام 100% من 0-4 مم يحتاج الى أنظمة عالية التحكم، وإدارة ري أدق من الخلطات العضوية التقليدية، واختباراً محلياً للراشح، وتأكيداً أن سرعة الجفاف ونسبة الهواء تناسبان المحصول والوعاء.

Warning: Using 100% of 0-4 mm requires highly controlled systems, more precise irrigation management than conventional organic mixes, local leachate testing, and confirmation that the drying rate and air fraction are suitable for the crop and container.

6) بطاقة المنتج: المقاس 10-25 مم

6) Product Sheet: 10-25 mm Size

درجة خشنة عالية التهوية، موجَّهة إلى الهواء والصرف والثبات البنيوي، وتعمل بامتياز في الأنظمة الحبيبية المعاد تدويرها، والأكوابونيك، والخلطات الخشنة للنباتات المحبة للتهوية، والتغطية السطحية طويلة العمر.

A highly aerated coarse grade intended for air, drainage, and structural stability, performing excellently in recirculated granular systems, aquaponics, coarse blends for air-loving plants, and long-life surface mulching.

6.1 أين يبرع هذا المقاس؟

6.1 Where does this size excel?

- عندما تكون الأولوية القصوى للهواء حول الجذور والصرف السريع.
- When the highest priority is air around the roots and rapid drainage.
- في أحواض الوسط الحبيبي، والأحواض الفردية تحت الري، والأكوابونيك، وبعض الأنظمة العمودية الحبيبية.
- In granular media beds, individually irrigated beds, aquaponics, and some vertical granular systems.
- في الخلطات الخشنة للعصاريات، والصباريات، والبونساي، والأوركيد.
- In coarse blends for succulents, cacti, bonsai, and orchids.
- في التغطية السطحية التي تجمع بين الوظيفة الجمالية وتقليل التبخر وطول العمر.
- In surface mulching that combines visual function, reduced evaporation, and long service life.

6.2 حدوده الفنية

6.2 Its technical limits

• إذا استُخدم وحده مع ري متباعد فقد يصبح مخزن الماء المتاح منخفضاً أكثر من المطلوب لبعض المحاصيل.

• If used alone with widely spaced irrigation, the reservoir of available water may become lower than required for some crops.

• ليس خياراً مناسباً لصواني الإنبات والخلايا الصغيرة.

• It is not a suitable option for germination trays and small cells.

• لا يُستخدم كحل رئيسي لتحسين الصرف داخل الأصص الصغيرة والمتوسطة بمجرد وضعه طبقة منفصلة في القاع؛ التحسين الحقيقي للصرف يكون في تركيب الوسط كله. لذلك يُفضَّل خلط المادة المناسبة داخل كامل الوسط، مع قصر طبقة القاع – عند الحاجة – على حماية فتحات الصرف أو زيادة الثبات فقط.

• It is not used as a primary solution for improving drainage in small and medium pots merely by placing it as a separate bottom layer; real drainage improvement comes from the composition of the entire medium. Therefore, the appropriate material should be mixed throughout the full volume, while any bottom layer – when needed – should be limited to protecting drainage holes or increasing weight and stability only.

6.3 النوافذ الموصى بها للاستخدام

6.3 Recommended Operating Windows

التطبيق Application	النافذة الموصى بها Recommended window	الملاحظة التشغيلية Operational note
الزراعة المائية بالأوساط الحبيبية Hydroponics with granular media	100% من 10-25 مم بعد الغسل الجيد. 100% of 10-25 mm after thorough washing.	ينجح مع الري القصير المتكرر ومتابعة جودة الماء والراشح. Performs well with short, frequent irrigation and monitoring of water quality and leachate.
الأكوابونيك Aquaponics	100% من 10-25 مم مغسولاً. 100% of washed 10-25 mm.	يفضَّل عمق تشغيلي يقارب 25-30 سم في الأحواض الحبيبية لمعظم المحاصيل. An operating depth of about 25-30 cm is preferred in granular beds for most crops.
رفع التهوية داخل الخلطات Increasing aeration within mixes	15-30% داخل الخلطات العامة، ويمكن رفعه في البيئات شديدة الرطوبة أو المحاصيل المتحملة للجفاف. 15-30% within general mixes, and it may be increased in very humid environments or for drought-tolerant crops.	يُخلط داخل كامل الحجم بدل وضعه طبقة سفلية منفصلة. Mixed throughout the full volume rather than placed as a separate bottom layer.

خلطات العصاريات والبونساي والصباريات Succulent, bonsai, and cactus mixes	40-70% بحسب نوع النبات والقاعدة المستخدمة. 40-70% depending on plant type and the base used.	كلما زادت الحاجة إلى صرف أعلى وهواء أكثر ارتفعت النسبة. The greater the need for higher drainage and more air, the higher the percentage.
خلطات الأوركيد Orchid mixes	30-60% مع اللحاء أو المكونات الخشنة المناسبة. 30-60% with bark or other suitable coarse components.	يحسّن الهواء حول الجذور ويمنع البقاء في تشبع طويل. Improves air around the roots and prevents prolonged saturation.
التغطية السطحية Surface mulching	سماكة 5-7.5 سم، ويمكن رفعها إلى 10 سم في المواقع الجافة جداً. Thickness of 5-7.5 cm, which may be increased to 10 cm in very dry sites.	يُترك طوق خالٍ حول الساق أو الجذع ولا يلامس قاعدة النبات مباشرة. Leave a collar free around the stem or trunk and avoid direct contact with the base of the plant.
الطبقة القاعدية داخل المراكن العميقة Basal layer inside deep planters	1-2 سم فقط عند الحاجة إلى حماية فتحات الصرف أو زيادة الوزن والثبات. Only 1-2 cm when needed to protect drainage holes or increase weight and stability.	هذا استخدام عملي مقبول إذا كان الوسط مصمماً بصورة صحيحة في كامل الأصيص. This is a practical acceptable use if the medium is properly designed throughout the entire pot.

تنبيه: استخدام 100% من 10-25 مم في الأوساط الحبيبية والأكوابونيك مشروطة بالغسل الجيد، والتحقق من ملاءمة توزيع الحبيبات لتصميم النظام، وتكرار الري أو الغمر بما يمنع الإجهاد المائي.

Warning: Using 100% of 10-25 mm in granular media and aquaponics is conditional on thorough washing, verifying that the particle-size distribution suits the system design, and repeating irrigation or flooding in a way that prevents water stress.

7) التوافق مع المواد الأخرى ونوافذ الخلط

7) Compatibility with Other Materials and Mixing Windows

تعتمد النسبة النهائية المثلى على المحصول، وعمق الوعاء، وطبيعة الري، ونوعية الماء.

The optimal final ratio depends on the crop, container depth, irrigation method, and water quality.

المادة الشريكة Partner material	النافذة الموصى بها Recommended window	القراءة الفنية Technical reading
البيتموس Peat moss	25-40% من 0-4 مم + 60-75% بيتموس. 25-40% of 0-4 mm + 60-75% peat moss.	شراكة ممتازة لرفع ثبات البنية والهواء من دون خسارة الراحة المائية. An excellent partnership for increasing structural stability and air without sacrificing water comfort.
الكوكوبيت Coco peat	20-35% من 0-4 مم + 65-80% كوكوبيت. 20-35% of 0-4 mm + 65-80% coco peat.	يأتي دور التوف هنا لرفع الثبات وتقليل الهبوط وتحسين الاتزان طويل الأجل. Here, tuff's role is to increase stability, reduce settling, and improve long-term balance.
الكمبوست الناضج Mature compost	10-20% غالباً، وبحد أعلى عملي يقارب 25% إذا كان منخفض الملوحة ومكتمل النضج. Usually 10-20%, with a practical upper limit of about 25% if low in salinity and fully matured.	التوف يحافظ على المسامية ويمنع تلبد الخلطة عند وجود كمبوست. Tuff preserves porosity and prevents the mix from compacting when compost is present.
الرمل الخشن المغسول Washed coarse sand	10-20% كحد أعلى إذا كانت هناك حاجة إلى وزن إضافي أو سلوك خاص. Up to 10-20% if there is a need for additional weight or special behavior.	يُتجنب الرمل الناعم لأنه يملأ الفراغات ويخفض الهواء. Fine sand is avoided because it fills pore spaces and reduces aeration.
المزج بين 0-4 مم و10-25 مم Blending 0-4 mm with 10-25 mm	5-15% من الخشن داخل الوسط الدقيق في الأنظمة المعدنية الحساسة للجفاف، ويمكن رفعه إلى 15-30% في الخلطات شديدة الصرف أو المحاصيل المتحملة. 5-15% of the coarse grade within the fine medium in mineral systems sensitive to drying, and it may be increased to 15-30% in very free-draining mixes or drought-tolerant crops.	القاعدة: يضاف الخشن بقدر ما يرفع التهوية من دون أن يسحب الوسط إلى جفاف أسرع من اللازم. Rule: add only as much coarse grade as increases aeration without pulling the medium toward faster-than-needed drying.

8) الاستخدام بحسب النظام الزراعي

8) Use by Cropping System

النظام الزراعي Cropping system	الخيار الأنسب Most suitable option	التطبيق العملي Practical application
الحقل المفتوح والبيوت المحمية الأرضية Open field and in-ground greenhouses	0-4 مم أساساً، مع 10-25 مم كتغطية سطحية عند الحاجة. Mainly 0-4 mm, with 10-25 mm as a surface mulch when needed.	يُخلط 0-4 مم داخل قطاع الجذر بعمق فعّال، ويستخدم الخشن لتقليل التبخر وتحسين المظهر السطحي. The 0-4 mm is incorporated within the root zone to an effective depth, and the coarse grade is used to reduce evaporation and improve surface appearance.
الأكياس الزراعية والمراكن تحت التنقيط Grow bags and planters under drip irrigation	0-4 مم هو الأساس، إمّا منفرداً أو مع نسبة محدودة من 10-25 مم. 0-4 mm is the base, either alone or with a limited proportion of 10-25 mm.	يناسب المشاريع التي تريد وسطاً معدنياً مستقراً مع تحكم جيد بالري. Suitable for projects seeking a stable mineral medium with good irrigation control.
الزراعة المائية بالأوساط الحبيبية Hydroponics with granular media	10-25 مم مغسول. Washed 10-25 mm.	يناسب الأحواض الحبيبية والأحواض الفردية تحت الري وبعض أنظمة الغمر والتصريف. Suitable for granular beds, individually irrigated beds, and some flood-and-drain systems.
تقنية الغشاء المغذي والزراعة في الماء العميق Nutrient film technique and deep water culture	استخدام محدود لتثبيت الشتلة فقط. Limited use for seedling anchorage only.	لا يُستخدم المنتج هنا كحشوة كاملة للقناة أو الحوض؛ الجذور تكون في المحلول أو الفيلم المغذي نفسه. The product is not used here as a full channel or tank fill; the roots are in the solution or nutrient film itself.
الأكوابونيك Aquaponics	10-25 مم مغسول. Washed 10-25 mm.	يدعم الجذور، ويوفر مساحة سطح للبكتيريا، ويحتاج إلى تنظيف دوري لمنع الانسداد والمناطق اللاهوائية. Supports roots, provides surface area for bacteria, and requires periodic cleaning to prevent clogging and anaerobic zones.

الزراعة العمودية Vertical farming	خلطة متزنة يغلب عليها 0-4 مم مع قاعدة عضوية في الجيوب، أو استخدام تثبيتي فقط في القنوات. A balanced mix dominated by 0-4 mm with an organic base in pockets, or anchoring-only use in channels.	كلما كان الجيب أضحل زادت الحاجة إلى وسط أكثر توازناً في الرطوبة وأقل خشونة. The shallower the pocket, the greater the need for a more moisture-balanced and less coarse medium.
اللاندسكيب Landscape	0-4 مم داخل الأحواض، و10-25 مم كتغطية سطحية. 0-4 mm within beds, and 10-25 mm as a surface mulch.	من أفضل تموضعات المنتجين معاً في المشاريع السكنية والتجارية والعامة. One of the best combined positionings of the two products in residential, commercial, and public projects.

تنبيه: في الأنظمة المائية الحبيبية والأكوابونيك، نجاح المقاس الخشن لا يعتمد على الخام فقط، بل على تصميم الحوض أو الميديا بيد، ونوع الري أو الغمر، وسرعة التصريف، والتحكم في المواد الدقيقة. لذلك تُفهم التوصية هنا على أنها نافذة عملية قابلة للتطبيق بعد التحقق الموقعي.

Warning: In granular water-based systems and aquaponics, the success of the coarse size does not depend on the raw material alone, but on bed or media-bed design, irrigation or flooding method, drainage rate, and control of fine particles. Therefore, this recommendation should be understood as a practical operating window to be applied after site verification.

9) الاستخدام بحسب المحصول

9) Use by Crop

المحصول أو المجموعة Crop or group	التركيبة الموصى بها Recommended formulation	الملاحظة الفنية Technical note
النخيل Palm trees	0-4 مم داخل منطقة البلل أو حوض الري بخلط فعلي في العمق، مع 10-25 مم كتغطية سطحية 5-7.5 سم عند الحاجة. 0-4 mm within the wetted zone or irrigation basin, physically incorporated at depth, with 10-25 mm as a 5-7.5 cm surface mulch when needed.	الفائدة الأساسية تكون في تحسين التهوية والرطوبة داخل الحوض لا في زخرفة السطح فقط. The main benefit is improving aeration and moisture within the basin, not merely surface decoration.
الأشجار المثمرة وأشجار الزينة Fruit trees and ornamental trees	5-10% حجماً من 0-4 مم داخل الشريط أو الحوض المزروع، مع 10-25 مم كتغطية سطحية. 5-10% by volume of 0-4 mm within the planted strip or basin, with 10-25 mm as a surface mulch.	يفضَّل تحسين قطاع أوسع من منطقة الجذور بدل تعديل حفرة صغيرة فقط متى أمكن ذلك. It is preferable to improve a wider section of the root zone rather than merely modifying a small planting hole whenever possible.
الخضار الورقية والأعشاب Leafy vegetables and herbs	25-35% من 0-4 مم داخل قاعدة عضوية مناسبة، أو وسط دقيق شبه كامل في الأنظمة المعدنية عالية التحكم. 25-35% of 0-4 mm within a suitable organic base, or a near-full fine medium in highly controlled mineral systems.	هذه المحاصيل تحتاج مخزن رطوبة أعلى من الوسط الخشن الخالص في معظم الحالات. These crops generally need a higher moisture reservoir than a pure coarse medium.
الخضار الثمرية: طماطم، خيار، فلفل، باذنجان Fruiting vegetables: tomato, cucumber, pepper, eggplant	10-25 مم مغسول مع ري متكرر بإدارة دقيقة جداً، أو 0-4 مم كامل أو شبه كامل في الأكياس الزراعية. Washed 10-25 mm with frequent irrigation under very precise management, or full or near-full 0-4 mm in grow bags.	المحاصيل الثمرية تستفيد من أكسجة الجذر الجيدة لكنها تظل حساسة لنقص الماء إذا كان الوسط خشناً جداً من دون إدارة دقيقة. Fruiting crops benefit from good root oxygenation but remain sensitive to water shortage if the medium is too coarse without precise management.

الورد والزهور ونباتات القطف Rose, flowers, and cut flowers	0-4 مم كوسط كامل أو 25-40% منه داخل قاعدة كوكوبيت أو بيتموس. 0-4 mm as a full medium or 25-40% of it within a coco peat or peat moss base.	قطاع قوي جداً لأن الدرجة الدقيقة تعطي توازناً جيداً بين الثبات والرطوبة والتهوية. A very strong segment because the fine grade gives a good balance of stability, moisture, and aeration.
الفراولة Strawberry	10-25 مم وسط كامل تحت تحكم ري عالٍ جداً، أو 20-30% من 0-4 مم + 70-80% قاعدة عضوية، أو 0-4 مم كامل تحت تحكم ري عالٍ. 10-25 mm as a full medium under very high irrigation control, or 20-30% of 0-4 mm + 70-80% organic base, or full 0-4 mm under high irrigation control.	تحتاج الفراولة وسطاً مهوّى لكن غير سريع الجفاف. Strawberry needs an aerated medium that does not dry too quickly.
العصاريات والصباريات والبونساي والأوركيد Succulents, cacti, bonsai, and orchids	10-25 مم هو المكوّن الأقوى: 40-70% للعصاريات والبونساي، و30-60% للأوركيد مع اللحاء أو المواد الخشنة. 10-25 mm is the strongest component: 40-70% for succulents and bonsai, and 30-60% for orchids with bark or other coarse materials.	هذا القطاع من أفضل استخدامات الدرجة الخشنة. This segment is one of the best uses of the coarse grade.
الشتلات Seedlings	5-15% من 0-4 مم فقط داخل خلطة إكثار خفيفة. 5-15% of 0-4 mm only within a light propagation mix.	لا يُوصى بالدرجة الخشنة لصواني الشتل الصغيرة. The coarse grade is not recommended for small seedling trays.

تنبيه: التوصيات الخاصة بالمحاصيل الثمرية والفراولة ليست خياراً افتراضياً لكل مزرعة. عند استخدام الوسط الخشن منفرداً يجب التأكد من تكرار الري، ومعدل التصريف، وعدم هبوط الماء المتاح دون حدود المحصول.

Warning: The recommendations for fruiting crops and strawberry are not a default option for every farm. When the coarse medium is used alone, irrigation frequency, drainage rate, and the avoidance of the available-water level dropping below crop limits must all be verified.

10) التشغيل وضبط الجودة وحساب الكميات

10) Operation, Quality Control, and Quantity Calculations

10.1 الغسل والترطيب قبل الاستخدام

10.1 Washing and Pre-wetting Before Use

• المقاس 10-25 مم يجب غسله جيداً قبل استخدامه في الأنظمة المائية والأكوابونيك، خصوصاً إذا كانت المياه معاد تدويرها أو كانت الأنظمة حساسة للغبار والمواد الدقيقة.

• The 10-25 mm size must be washed thoroughly before use in water-based systems and aquaponics, especially if the water is recirculated or the systems are sensitive to dust and fine particles.

• الخطوات العملية: غسل متكرر حتى تخف العكارة، ونقع عند الإمكان، ثم إعادة غسل حتى تصبح مياه الغسل شبه صافية.

• Practical steps: repeated washing until turbidity decreases, soaking where possible, then washing again until the wash water is nearly clear.

• يفضَّل ترطيب المقاس 0-4 مم قليلاً قبل خلطه مع البيتموس أو الكوكوبيت لتقليل الغبار ومنع الانفصال الحبيبي أثناء الخلط.

• It is preferable to moisten the 0-4 mm size slightly before mixing it with peat moss or coco peat to reduce dust and prevent particle segregation during mixing.

10.2 إدارة الري والتسميد

10.2 Irrigation and Fertilization Management

• يُعامل المنتج كوسط خامل إلى شبه خامل غذائياً؛ لذلك يُبنى البرنامج السمادي على ماء الري والمحلول المغذي وليس على افتراض أن المنتج سيكفي غذائياً.

• The product is treated as a nutritionally inert to semi-inert medium; therefore, the fertilization program is based on irrigation water and the nutrient solution, not on assuming that the product will nutritionally suffice.

• تُراقب الملوحة، والرقم الهيدروجيني، والتوصيل الكهربائي بانتظام، خصوصاً عند وجود كمبوست أو ماء مرتفع البيكربونات أو الصوديوم أو الكلوريدات.

• Salinity, pH, and electrical conductivity are monitored regularly, especially when compost is present or when water is high in bicarbonates, sodium, or chlorides.

• كلما كان الوسط أخشن وكلما كان الوعاء أضحل، زادت الحاجة إلى ري أقصر وأكثر تكراراً.

• The coarser the medium and the shallower the container, the greater the need for shorter, more frequent irrigation.

10.3 إعادة الاستخدام

10.3 Reuse

من النقاط المهمة للمقاس 10-25 مم قابليته لإعادة الاستخدام بعد إزالة الجذور والمواد العالقة، والغسل الجيد، والتعقيم عند الحاجة بين الدورات. وهذه ميزة اقتصادية مهمة في المشاريع التجارية والأنظمة المعاد تدويرها.

One of the important advantages of the 10-25 mm size is its reusability after removing roots and adhering materials, washing thoroughly, and sterilizing when needed between cycles. This is an important economic advantage in commercial projects and recirculated systems.

10.4 حساب الكميات ميدانياً

10.4 Field Quantity Calculations

البند Item	المعادلة أو المثال Formula or example
الخلط داخل التربة أو الوسط Mixing within soil or medium	الكمية باللتر/م² = عمق الخلط بالسم × نسبة الخلط المئوية ÷ 10 Quantity in L/m² = mixing depth in cm × mixing percentage ÷ 10
التغطية السطحية Surface mulching	الكمية باللتر/م² = سماكة الطبقة بالسم × 10 Quantity in liters/m² = Layer thickness in cm × 10
التحويل إلى وزن Conversion to weight	الوزن بالكيلوغرام = الحجم باللتر × الكثافة الحجمية التقريبية للمنتج Weight in kg = volume in liters × the product's approximate bulk density

11) الرسائل الفنية

11) Technical Messages

• منتجنا ليس بديلاً عن برنامج التسميد، بل أداة هندسية فعّالة لإدارة منطقة الجذور وتحسين أداء الوسط الزراعي.

• Our product is not a substitute for a fertilization program; it is an effective engineering tool for root-zone management and improving growing-medium performance.

• المقاس 0-4 مم موجّه لبناء الوسط، ورفع الثبات البنيوي، وترشيد الرطوبة، وتحسين الخلطات الزراعية والتربة.

• The 0-4 mm size is intended for medium building, increasing structural stability, moderating moisture, and improving growing mixes and soil.

• المقاس 10-25 مم موجّه لرفع الهواء والصرف، والأنظمة الحبيبية، والتغطية السطحية طويلة العمر، والخلطات الخشنة للنباتات المتطلبة للتهوية.

• The 10-25 mm size is intended to increase air and drainage, for granular systems, long-life surface mulching, and coarse blends for plants that require high aeration.

• القيمة الحقيقية للمنتج تظهر حين يُقرأ كمكوّن يضبط العلاقة بين الهواء والماء، لا كمادة غذائية.

• The product's real value appears when it is understood as a component that regulates the air-water relationship, not as a nutrient material.

• يمكن استخدام المنتج منفرداً في بعض التطبيقات عالية التحكم، لكن النجاح يعتمد على ضبط الري، ومراقبة الراشح، والتحقق الحقلي قبل التوسع.

• The product can be used alone in some highly controlled applications, but success depends on irrigation control, leachate monitoring, and field verification before scaling up.

12) الخلاصة

12) Conclusion

هذا المنتج يُعد خياراً فنياً قوياً عندما يُستخدم على أساسه الصحيح: وسط معدني بركاني عالي المسامية يضبط الهواء والماء والصرف والثبات داخل منطقة الجذور، لا كبديل عن التسميد.

This product is a strong technical option when used on its correct basis: a highly porous volcanic mineral medium that regulates air, water, drainage, and stability within the root zone, not as a substitute for fertilization.